

# Liikennealan korkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämistarpeet

Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:9

Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä

*Undervisningsministeriets arbetsgruppspromemorior och utredningar*

# Liikennealan korkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämistarpeet

Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:9



OPETUSMINISTERIÖ

*Undervisningsministeriet*

MINISTRY OF EDUCATION

*Ministère de l'Éducation*

Opetusministeriö / Undervisningsministeriet

Koulutus- ja tiedepolitiikan osasto / Utbildnings- och forskningspolitiska avdelningen

PL / PB 29

00023 Valtioneuvosto / Statsrådet

<http://www.minedu.fi/julkaisut/index.html>

Yliopistopaino / Universitetsstryckeriet, 2006

ISBN 952-485-106-7 (nid./htf)

ISBN 952-485-107-5 (PDF)

ISSN 1458-8102

Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä/

Undervisningsministeriets arbetsgruppspromemorior och utredningar 2006:9

## Kuvailulehti

**Julkaisija**  
Opetusministeriö

**Julkaisun päivämäärä**  
30.3.2006

<b>Tekijät</b> (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Liikennealan korkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämistyöryhmä <b>Puheenjohtaja:</b> Markku Mattila <b>Sihteeri:</b> Tiina Korte, Tarmo Mykkänen, Markus Pöllänen		<b>Julkaisun laji</b> Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä	
		<b>Toimeksiantaja</b> Opetusministeriö	
		<b>Toimielimen asettamispvm</b> 9.12.2004	<b>Dnro</b> 57/043/2004
<b>Julkaisun nimi</b> (myös ruotsinkielinen) Liikennealan korkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämistarpeet (Utvecklingsbehoven i högskoleutbildningen och FoU-verksamheten inom trafikbranschen)			
<b>Julkaisun osat</b> Muistio + liitteet			
<b>Tiivistelmä</b> Opetusministeriö asetti 9.12.2004 työryhmän, jonka tehtävänä oli 1) selvittää liikennealan toimintaympäristön kehitys ja sen vaikutus alan korkeakoulutuksen kehittämistarpeisiin, 2) kartoittaa liikennealan korkeakoulutuksen tarve sekä tehdä ehdotuksia järjestämistavoista ja alueellisesta työnjaosta sekä 3) tehdä ehdotuksia liikennealan tutkimus- ja kehittämistoiminnan vahvistamisesta ottaen huomioon korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten verkottumisen tarjoamat mahdollisuudet. Työryhmä sai työnsä valmiiksi 31.1.2006 kokoonnuttuaan yksitoista kertaa. Työryhmä on tarkastellut yleisiä toimintaympäristön muutoksia, korkeakouluopetuksen nykytilaa sekä liikennealan tulevia osamistarpeita ja tehnyt niiden perusteella ehdotuksensa liikennealan korkeakouluopetuksen ja t&k-toiminnan kehittämistarpeista. Työryhmän linjaukset liikennealan yliopisto- ja ammattikorkeakoulutuk-sen ja t&k-toiminnan kehittämiseksi ovat: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liikenneala on kansallisesti ja strategisesti keskeinen tekijä ihmisten hyvinvoinnissa ja elinkeinoelämän kilpailukyvyssä. Liikennealan osaamistarpeet muuttuvat, kasvavat ja monimutkaistuvat, ja tuovat innovaatioiden ja uudistumisen tarvetta.</li> <li>- Osaavat opettajat sekä innostuneet opiskelijat ja tutkijat tuovat uutta tietoa ja kehitystä, jonka varassa liikenneala voi pitkäjänteisesti menestyä. Liikennealan yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee profiloitua ja verkottua kansallisesti ja kansainvälisesti, jotta osaaminen ja opetus vahvistuvat.</li> <li>- Liikennealan tutkimusta tulee vahvistaa kansallisesti yliopistojen, VTT:n ja muiden keskeisten toimijoiden kesken. Sektoritutkimuksen rahoitusta tulee lisätä. Liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä muiden ministeriöiden, Tekesin ja Suomen Akatemian kanssa tulee luoda edellytykset liikennealan tutkimus- ja kehitys-toiminnan pitkäjänteiselle rahoitukselle.</li> <li>- Liikennealan osaamisen laadun ja tason sekä lyhyen ja pitkän aikavälin tarpeiden turvaamiseksi alan täydennyskoulutusta tulee kehittää yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja työelämän yhteistyönä.</li> <li>- Liikennealan työnantajien tulee kannustaa työntekijöitään täydennys- ja jatko-opintoihin ja osallistua niiden ja muiden tutkimusten ja tutkimusohjelmien rahoitukseen sekä tarjota tilaisuuksia opinnäytetöiden tekemiseen.</li> <li>- Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee tiivistää yhteistyötä keskenään ja työelämän kanssa, jotta opetustarjonnan ja työelämän tarpeiden yhteensopivuus varmistetaan.</li> <li>- Liikennealan osajien määrällinen tarve pysyy jatkossakin nykyisellä tasolla. Alan koulutuksen vetovoimaisuutta ja kiinnostavuutta kasvatetaan, jotta se saisi oman osansa pienevien ikäluokkien valitessa urapolkuaan.</li> <li>- Opetuksen sisältöä kehitetään jatkuvasti vastaamaan toimintaympäristön muutosten ja työelämän tarpeiden tuomiin haasteisiin.</li> </ul> Työryhmä on tehnyt näiden linjausten mukaisesti noin neljäkymmentä ehdotusta koskien koulutuksen rakenteellista ja sisällöllistä kehittämistä, tutkimus- ja kehittämistoiminnan vahvistamista, jatko- ja täydennyskoulutusta sekä korkeakoulujen ja työelämän yhteistyötä.			
<b>Avainsanat</b> Liikenneala, liikennealan korkeakoulutus, liikennealan tutkimus, liikenneväylät			
<b>Muut tiedot</b>			
<b>Sarjan nimi ja numero</b> Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006:9		<b>ISSN</b> 1458-8102	<b>ISBN</b> 952-485-106-7 (nid.) 952-485-107-5 (PDF)
<b>Kokonaissivumäärä</b> 63	<b>Kieli</b> suomi	<b>Hinta</b>	<b>Luottamuksellisuus</b> julkinen
<b>Jakaja</b> Yliopistopaino		<b>Kustantaja</b> Opetusministeriö	

## Presentationsblad

**Utgivare**  
Undervisningsministeriet

**Utgivningsdatum**  
30.3.2006

<b>Författare</b> (uppgifter om organets namn, ordförande, sekreterare) Arbetsgruppen för utveckling av högskoleutbildningen och FoU-verksamheten inom trafikbranschen <b>Ordförande:</b> Markku Mattila <b>Sekreterare:</b> Tiina Korte, Tarmo Mykkänen, Markus Pöllänen		<b>Typ av publication</b> Undervisningsministeriets arbetsgruppspromemorior och utredningar	
		<b>Uppdragsgivare</b> Undervisningsministeriet	
		<b>Datum för tillsättande av</b> 9.12.2004	<b>Dnro</b> 57/043/2004
<b>Publikation</b> (även den finska titeln) Utvecklingsbehoven i högskoleutbildningen och FoU-verksamheten inom trafikbranschen (Liikennealan korkeakoulutuksen ja t&ek-toiminnan kehittämistarpeet)			
<b>Publikationens delar</b> Promemoria + bilagor			
<b>Sammandrag</b> <p>Undervisningsministeriet tillsatte 9.12.2004 en arbetsgrupp med uppgift att 1) utreda hur verksamhetsförutsättningarna utvecklats inom trafikbranschen och hur detta påverkat utvecklingsbehoven i fråga om högskoleutbildningen inom branschen, 2) kartlägga behovet av högskoleutbildning inom trafikbranschen samt lägga fram förslag till sätt att ordna den och till regional arbetsfördelning samt 3) lägga fram förslag för att förstärka forsknings- och utvecklingsverksamheten inom trafikbranschen med beaktande av de möjligheter som nätverksbildningen i högskolorna och forskningsinstituten erbjuder. Arbetsgruppen slutförde sitt arbete 31.1.2006 efter att ha sammanträtt elva gånger.</p> <p>Arbetsgruppen har granskat de allmänna förändringarna i verksamhetsmiljön, nuläget när det gäller högskoleundervisningen samt de kommande kompetensbehoven inom trafikbranschen och på basis av dem lagt fram sina förslag om utvecklingsbehov i fråga om högskoleundervisningen och FoU-verksamheten i branschen. Arbetsgruppens riktlinjer för utveckling av universitets- och yrkeshögskoleutbildningen och FoU-verksamheten inom trafikbranschen är följande:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nationellt och strategiskt utgör trafikbranschen en central faktor med tanke på människornas välfärd och näringslivets konkurrenskraft. Kompetensbehoven inom branschen förändras, växer och blir mer komplexa och för med sig behov av innovationer och förnyelse.</li><li>- Kunniga lärare och entusiastiska studerande och forskare genererar ny kunskap och en utveckling som lägger grunden till framgång på lång sikt inom trafikbranschen. Universiteten och yrkeshögskolorna inom trafikbranschen bör profilera sig och bilda nätverk på nationell och internationell nivå för att kunnandet och undervisningen skall stärkas.</li><li>- Forskningen inom trafikbranschen bör stärkas på nationell nivå mellan universiteten, Statens tekniska forskningscentral (VTT) och andra centrala aktörer. Finansieringen av sektorforskningen bör utökas. Kommunikationsministeriet bör tillsammans med öviga ministerier, Tekes och Finlands Akademi skapa förutsättningar för en långsiktig finansiering av forsknings- och utvecklingsverksamheten inom trafikbranschen.</li><li>- I syfte att trygga kvaliteten och nivån på kunnandet inom trafikbranschen samt tillgodose behoven på kort och längre sikt bör fortbildningen inom branschen utvecklas som ett samarbete mellan universiteten, yrkeshögskolorna och arbetslivet.</li><li>- Arbetsgivarna inom trafikbranschen bör uppmanas sina arbetstagare till fortbildning och vidare studier och delta i finansieringen av dessa och andra undersökningar och forskningsprogram samt erbjuda möjligheter till lärdomsprov.</li><li>- Universiteten och yrkeshögskolorna bör intensifiera samarbetet sinsemellan och med arbetslivet för att undervisningsutbudet och arbetslivets behov skall motsvara varandra.</li><li>- Det kvantitativa behovet av yrkesutbildade inom trafikbranschen kvarstår på nuvarande nivå även i fortsättningen. Utbildningen inom branschen skall ges bättre attraktionskraft för att klara sig i konkurrensen när de krympande årsklasserna väljer bana.</li><li>- Undervisningens innehåll utvecklas kontinuerligt så att det motsvarar förändringarna i verksamhetsmiljön och de utmaningar som arbetslivets behov för med sig.</li></ul> <p>Arbetsgruppen har utgående från dessa riktlinjer utarbetat omkring fyrtio förslag gällande strukturell och innehållslig utveckling av utbildningen, stärkandet av forsknings- och utvecklingsverksamheten, vidareutbildningen och fortbildningen samt samarbetet mellan högskolorna och arbetslivet.</p>			
<b>Nyckelord</b> Trafikbranschen, högskoleutbildning inom trafikbranschen, forskning inom trafikbranschen, trafikleder			
<b>Övriga uppgifter</b>			
<b>Seriens namn och nummer</b> Undervisningsministeriets arbetsgruppspromemorior och utredningar 2006:9		<b>ISSN</b> 1458-8102	<b>ISBN</b> 952-485-106-7 (htf.) 952-485-107-5 (PDF)
<b>Sidoantal</b> 63	<b>Språk</b> finska	<b>Pris</b>	<b>Sekretessgrad</b> offentlig
<b>Distribution</b> Universitetstrycket		<b>Förlag</b> Undervisningsministeriet	

## Description

**Publisher**  
Ministry of Education

**Date of publication**  
30.3.2006

<b>Authors</b> (If a committee: name of organ, chair, secretary) Committee on higher education and R&D in the transport and logistics field  <b>Chair:</b> Markku Mattila <b>Secretaries:</b> Tiina Korte, Tarmo Mykkänen, Markus Pöllänen		<b>Type of publication</b> Reports of the Ministry of Education, Finland	
		<b>Contracted by</b> Ministry of Education	
		<b>Committee appointed on</b> 9.12.2004	<b>Dnro</b> 57/043/2004
<b>Name of publication</b> Development needs in higher education and R&D in the transport and logistics field			
<b>Parts</b> Memorandum + appendices			
<b>Abstract</b>  <p>On 9 December 2004 the Ministry of Education appointed a committee to (1) review the development of the transport and logistics field and its effect on higher education in the field; (2) assess the need for higher education in the transport and logistics field and put forward proposals for ways to arrange education and the regional division of work in it; and (3) put forward proposals for measures to enhance R&amp;D in the transport and logistics field, with due consideration of the synergy to be gained from the networking of higher education institutions and research institutes. The committee convened 11 times and completed its work on 31 January 2006.</p> <p>The committee examined general changes in the operational environment and the present situation in higher education in the transport and logistics field, anticipating future knowledge needs, and put forward proposals for the development of higher education and R&amp;D in the field. The development outlined by the committee for university and polytechnic education in the transport and logistics field are the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The transport and logistics field is nationally and internationally a key factor for welfare and the competitiveness of business and industry.</li> <li>- The knowledge needs in the field are changing, growing and becoming more complex and therefore necessitate innovation and renewal.</li> <li>- Knowledgeable teachers and enthusiastic students bring in new knowledge and development, on the basis of which the field can prosper in the long term. Universities and polytechnics providing education in the transport and logistics field must develop distinctive profiles and network both nationally and internationally to enhance knowledge and teaching.</li> <li>- R&amp;D in the field must be stepped up nationally in cooperation between universities, the technology research centre VTT and other stakeholders. The financing of sectoral research must be increased. The Ministry of Transport and Communication, together with other ministries, the Finnish Funding Agency for Technology and Innovation TEKES and the Academy of Finland, must create conditions conducive to long-term financing of transport and logistics R&amp;D.</li> <li>- In order to assure the quality and standard and to meet short- and long-term needs in the transport and logistics field, continuing professional education in the field must be developed by universities, polytechnics and employers in cooperation.</li> <li>- Employers in the transport and logistics field must encourage their employees to participate in continuing and postgraduate education; contribute to the financing of research and research programmes in the field; and offer opportunities for students to write their theses.</li> <li>- Universities and polytechnics must step up their cooperation amongst themselves and with business and industry in order to ensure the matching of educational provision and working life needs.</li> <li>- The qualitative need for transport and logistics professionals will remain at the present level. Measures will be taken to enhance the attractiveness and pull of the field to ensure that education in the field attracts a sufficient number of applicants.</li> <li>- The content of education will be developed on a continual basis in response to changes in the field and the challenges of working life.</li> </ul> <p>Based on these trends, the committee formulated some forty proposals concerning structural and content development in the field, the enhancement of R&amp;D, postgraduate and continuing education in the field and cooperation between higher education institutions and business and industry.</p>			
<b>Other information</b>			
<b>Name and number of series</b> Reports of the Ministry of Education, Finland 2006:9		<b>ISSN</b> 1458-8102	<b>ISBN</b> 952-485-106-7 (pbk.) 952-485-107-5 (PDF)
<b>Number of pages</b> 63	<b>Language</b> Finnish	<b>Price</b>	<b>Degree of confidentiality</b> public
<b>Distributed by</b> Helsinki University Press		<b>Published by</b> Ministry of Education	

# Opetusministeriölle ja liikenne- ja viestintäministeriölle

## Työryhmän tehtävä

Opetusministeriö asetti 9.12.2004 työryhmän, jonka tehtävänä oli

- 1 selvittää liikennealan toimintaympäristön kehitys ja sen vaikutus alan korkeakoulutuksen kehittämistarpeisiin,
- 2 kartoittaa liikennealan korkeakoulutuksen tarve sekä tehdä ehdotuksia järjestämistavoista ja alueellisesta työnjaosta sekä
- 3 tehdä ehdotuksia liikennealan tutkimus- ja kehittämistoiminnan vahvistamisesta ottaen huomioon korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten verkottumisen tarjoamat mahdollisuudet.

Työryhmän toimeksiannon määräaikaä jatkettiin niin, että työryhmän tuli saada työnsä valmiiksi 31.1.2006 mennessä.

Tavoitteena on, että Suomessa

on sellaiset väylät ja liikennepalvelut, että

- kansalaisten työ-, asiointi ja vapaa-ajan liikkuminen on sujuvaa, turvallista ja ympäristöystävällistä,
- liikennejärjestelmä tukee elinkeinoelämän liiketoiminnan edellytyksiä sekä
- kansantalous ja kansainvälinen kilpailukyky on hyvä ja vahvistuu.

liikennealan korkeakouluopetus

- on kiinnostavaa, korkeatasoista ja houkuttelevaa hyville opiskelijoille,
- tuottaa ammattitaitoisia työntekijöitä ja huippuosajia elinkeinoelämän ja julkishallinnon palvelukseen kysyntää vastaavasti sekä
- on arvostettua, tuottavaa ja tehokasta.

liikennealan t&k-toiminta tuottaa korkeatasoista soveltavaa ja perustutkimustietoa

- opetustoiminnan tietopohjaksi,
- osaamisen kehittämiseksi,
- liikennejärjestelmän kehittämiseksi sekä
- aina yhteiskunnan tarpeita vastaavasti.

## Liikenneala ja osaamistarpeet

Työryhmä on määritellyt liikennealan tässä työssä varsin laajasti niin, että liikennejärjestelmä sisältää sitä käyttäviä ihmisiä, matkustajia ja kuljettajia palvelevana järjestelmänä kotimaassa ja kansainvälisesti

- 1 liikenneinfrastruktuurin koko elinkaari suunnittelusta rakentamiseen, kunnossapitoon (ja käytöstä poistamiseen):
  - liikenneväylät: tiet, kadut, radat, raiteet, vesiväylät, lentokentät, kävely- ja pyörätiet sekä niihin liittyvät sillat, rakenteet ja laitteet
  - terminaalit
  - liikenteenohjaus ja informaatiojärjestelmät: telematiikka ja teknologia, informaatioteknologia, liikennemerkit, opasteet, ajoratamaalaukset jne.
- 2 liikenteen ja logistiikan hoidon kaikilla liikennemuodoilla henkilö- ja tavaraliikenteessä: kävely, pyöräily, ajoneuvoliikenne, meriliikenne, lentoliikenne, rautatieliikenne
- 3 liikennevälineet, liikenteen hoito-organisaatiot, säännöt.

Liikennejärjestelmä-osaamiseen liittyy erityisesti yhteiskunnallista päätöksentekoa varten vaikuttavuuksien arviointia ja seuranta ympäristö-, turvallisuus-, kulttuuri- ja talousasioissa. Lisäksi liikennejärjestelmän suunnitteluun, rakentamiseen, ylläpitoon ja toimivuuteen liittyvät kiinteästi osaamisalueina mm. alue- ja yhdyskuntarakenne, maankäytön suunnittelu, yritys- ja yhteiskuntatalous, psykologia, sosiologia ja ympäristötieteet.

Tältä pohjalta työryhmä on selvittänyt liikennealan osaamistarpeita työvoiman määrällisen ja laadullisen kysynnän kautta. Päähavaintoja on nostettu esille liikennejärjestelmäosaamisesta, logistiikasta, merenkulusta, rautatieosaamisesta, ilmailualasta, infrastruktuurista, ajoneuvotekniikasta, liikenteen telematiikasta ja liikennetekniikasta. Kaikkien liikennealalla tarvittavien osaamisalueiden kysyntää ei ole voitu eikä ole toimeksiannon yleisen luonteen vuoksi ollut tarkoituksenmukaistakaan selvittää perusteellisesti.

## Opetuksen nykytila ja jäsentely

Opetustarjonnassa työryhmän tarkastelu on keskittynyt liikennealan korkeakoulutukseen eli yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa annettavaan koulutukseen. Pääasiallisesti tarkasteltiin korkeakoulututkintoja, mutta osaltaan sivutaan myös täydennyskoulutusta ja tutkimustoimintaa. Työryhmä on rajannut liikennealan korkeakoulutuksen tarkastelun liikenneväyliin liittyvään rakennustekniikkaan, kuljetusvälinetekniikkaan, liikennetekniikkaan, logistiikkaan ja merenkulkuun. Myös liikennepsykologian koulutusta on sivuttu.

Liikenteeseen liittyvät koulutusalat ovat yleensä laajuudeltaan koulutusohjelmia tai pää-



ja ammattiaineita. Korkeakoulujen koulutusaloista tarkastelun ulkopuolelle rajattiin mm. maanmittaustekniikka, venetekniikka, yhdyskuntasuunnittelu ja aluetieteet, joilla on selvä kytkös liikennealaan, mutta kuitenkin näiden aihealueiden koulutus on pääosin muuta kuin perinteistä liikennealaa.

## **Työryhmän linjaukset**

Työryhmän linjaukset liikennealan yliopisto- ja ammattikorkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämiseksi ovat:

- Liikenneala on kansallisesti ja strategisesti keskeinen tekijä ihmisten hyvinvoinnissa ja elinkeinoelämän kilpailukyvyssä. Liikennealan osaamistarpeet muuttuvat, kasvavat ja monimutkaistuvat, ja tuovat innovaatioiden ja uudistumisen tarvetta.
- Osaavat opettajat sekä innostuneet opiskelijat ja tutkijat tuovat uutta tietoa ja kehitystä, jonka varassa liikenneala voi pitkäjänteisesti menestyä. Liikennealan yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee profiloitua ja verkottua kansallisesti ja kansainvälisesti, jotta osaaminen ja opetus vahvistuvat.
- Liikennealan tutkimusta tulee vahvistaa kansallisesti yliopistojen, VTT:n ja muiden keskeisten toimijoiden kesken. Sektoritutkimuksen rahoitusta tulee lisätä. Liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä muiden ministeriöiden, Tekesin ja Suomen Akatemian kanssa tulee luoda edellytykset liikennealan tutkimus- ja kehitystoiminnan pitkäjänteiselle rahoitukselle.
- Liikennealan osaamisen laadun ja tason sekä lyhyen ja pitkän aikavälin tarpeiden turvaamiseksi alan täydennyskoulutusta tulee kehittää yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja työelämän yhteistyönä.
- Liikennealan työnantajien tulee kannustaa työntekijöitään täydennys- ja jatko-opintoihin ja osallistua niiden ja muiden tutkimusten ja tutkimusohjelmien rahoitukseen sekä tarjota tilaisuuksia opinnäytetöiden tekemiseen.
- Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee tiivistää yhteistyötä keskenään ja työelämän kanssa, jotta opetustarjonnan ja työelämän tarpeiden yhteensopivuus varmistetaan.
- Liikennealan osaajien määrällinen tarve pysyy jatkossakin nykyisellä tasolla. Alan koulutuksen vetovoimaisuutta ja kiinnostavuutta kasvatetaan, jotta se saisi oman osansa pienevien ikäluokkien valitessa urapolkuaan.
- Opetuksen sisältöä kehitetään jatkuvasti vastaamaan toimintaympäristön muutosten ja työelämän tarpeiden tuomiin haasteisiin.

Työryhmä on tehnyt näiden linjausten mukaisesti noin neljäkymmentä ehdotusta koskien koulutuksen rakenteellista ja sisällöllistä kehittämistä, tutkimus- ja kehittämistoiminnan vahvistamista, jatko- ja täydennyskoulutusta sekä korkeakoulujen ja työelämän yhteistyötä.

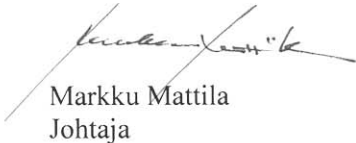
## Opetusministeriölle ja liikenne- ja viestintäministeriölle

Työryhmä on tehtävässään tarkastellut yleisiä toimintaympäristön muutoksia, korkeakouluopetuksen nykytilaa sekä liikennealan tulevia osaamistarpeita ja tehnyt niiden perusteella ehdotuksensa liikennealan korkeakouluopetuksen ja t&k-toiminnan kehittämistarpeista.


Työryhmä on kokoontunut 11 kertaa. Työryhmä on toimeksiantonsa mukaisesti kuulut ja hyödyntänyt liikennealan keskeisien toimijoiden tietoja ja näkemyksiä kuudessa työpajatilaisuudessa sekä yhdessä laajemmassa kuulemisseminaarissa. Työryhmä on myös saanut lukuisia yhteydenottoja ja muistioita, joita on hyödynnetty työn eri vaiheissa.

Työryhmä on saanut työnsä valmiiksi ja luovuttaa sen kunnioittavasti opetusministeriölle ja liikenne- ja viestintäministeriölle 31.1.2006.

Helsingissä 31.1.2006



Markku Mattila  
Johtaja



Anja Arstila-Paasilinna  
opetusneuvos



Anne Herneoja  
liikennejohtaja



Veijo Hintsanen  
rehtori



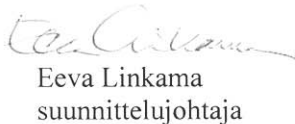
Matti Juhala  
professori



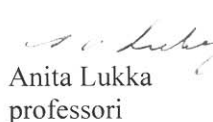
Jyrki Keinänen  
toimitusjohtaja



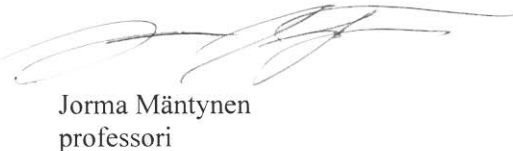
Jukka Lehtinen  
ylitarkastaja



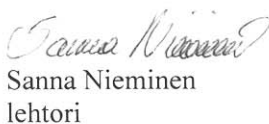
Eeva Linkama  
suunnittelujohtaja



Anita Lukka  
professori



Jorma Mäntynen  
professori



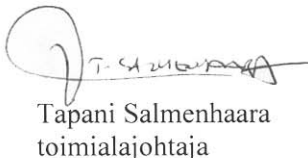
Sanna Nieminen  
lehtori



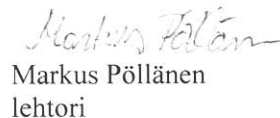
Matti Roine  
liikenneneuvos



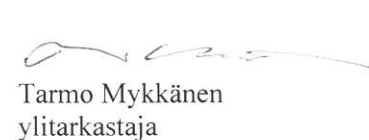
Ari Saarinen  
opetusneuvos




Tapani Salmenhaara  
toimialajohtaja



Markus Pöllänen  
lehtori



Tarmo Mykkänen  
ylitarkastaja



Tiina Korte  
yli-insinööri

## Sisältö

<b>1</b>	<b><u>Korkeakoulutuksen ja tutkimus- ja kehitystoiminnan nykytila</u></b>	<b>11</b>
1.1	Liikennealan opetus yliopistoissa	18
1.2	Liikennealan opetus ammattikorkeakouluissa	21
1.3	Tutkimus- ja kehitystoiminta	23
<b>2</b>	<b><u>Toimintaympäristön muutokset</u></b>	<b>28</b>
2.1	Liikenneala	28
2.2	Opetustoimi	30
<b>3</b>	<b><u>Liikennealan osaaja- ja osaamistarpeet</u></b>	<b>33</b>
3.1	Työvoiman kysynnän määrä	33
3.2	Laaja-alainen yleisosaaminen	35
3.3	Liikenteen osa-alueet ja erityisosaaminen	39
3.4	Liikennealan houkuttelevuus	45
<b>4</b>	<b><u>Johtopäätöksiä ja työryhmän ehdotukset</u></b>	<b>47</b>
4.1	Toimintaympäristön muutoksista	47
4.2	Korkeakoulutuksen nykytilasta	48
4.3	Liikennealan osaaja- ja osaamistarpeista	50
4.4	Tutkimus- ja kehitystoiminnasta	51
4.5	Työryhmän ehdotukset	53
	<b><u>Liitteet</u></b>	
	Liite 1. Suomen korkeakoulututkinnot oppimistulosten/ tutkintotavoitteiden perusteella luokiteltuna	59
	Liite 2. Yhteenveto aikuiskoulutuksen aloituspaikoista ja valmistuneista ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvistä koulutusohjelmista.	61

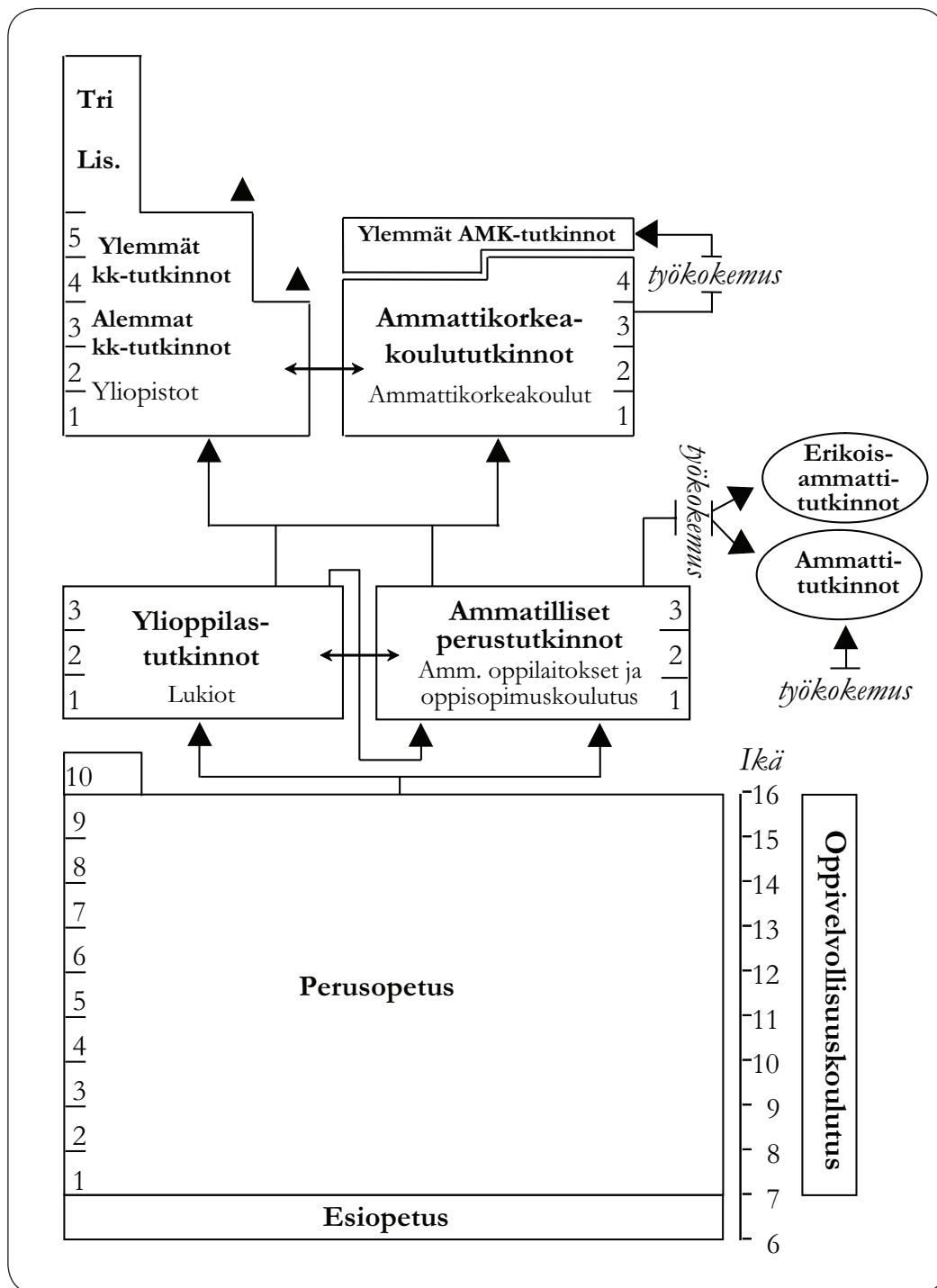
# 1 Korkeakoulutuksen ja tutkimus- ja kehitystoiminnan nykytila

Suomen korkeakoulujärjestelmä muodostuu kahdesta rinnakkaisesta sektorista: yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Korkeakoulujen toimintaa ohjaavat lait ja asetukset, jotka asettavat korkeakoulujen toiminnalle yleiset puitteet. Eduskunta päättää opetustoimen lainsäädännöstä ja koulutuspolitiikan yleisperiaatteista.

Opetusministeriö vastaa kansallisen koulutuspolitiikan linjauksista ja valmistelee koulutusta koskevan lainsäädännön ja valtioneuvoston päätökset. Valtioneuvosto päättää viiden vuoden välein koulutuksen ja yliopistoissa harjoitettavan tutkimuksen kehittämissuunnitelmasta. Opetusministeriö vastaa korkeakoulupolitiikan toimeenpanon ohjauksesta.

Yliopistolaitoksen toiminnan lähtökohtana on tutkimuksen ja opetuksen yhteys: yliopistojen perustehtävänä on harjoittaa tieteellistä tutkimusta ja antaa siihen perustuvaa ylintä opetusta. Yliopistoissa voi suorittaa alempia (kandidaatti) ja ylempiä (maisteri) korkeakoulututkintoja sekä tieteellisiä jatkotutkintoja, joita ovat lisensiaatin ja tohtorin tutkinnot. Yliopistoissa järjestetään myös täydennyskoulutusta ja avointa yliopisto-opetusta. Yliopistollinen koulutus järjestetään joko pää- ja sivuainepohjaisina opintoina tai koulutusohjelmina. Koulutusohjelmat ovat usein monitieteellisiä, ammatillisesti suuntautuneita ja tähtäävät alansa asiantuntijatehtäviin. Käytännössä kaikissa tutkinnoissa pyritään suoraan ylempään korkeakoulututkintoon johtavaan koulutukseen.

Ammattikorkeakoulujen tehtävänä on antaa työelämän ja sen kehittämisen asettamien vaatimusten pohjalta tarpeelliset tiedolliset ja taidolliset valmiudet ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. Työelämävalmiuksien luomisessa painotetaan käytännönläheistä, soveltavaa tietojen ja taitojen kehittämistä. Ammattikorkeakoulut antavat ja kehittävät aikuiskoulutusta työelämäosaamisen ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi. Ammattikorkeakoulututkintoon johtavat opinnot järjestetään koulutusohjelmina. Koulutusohjelmat ja niiden opetussuunnitelmat ovat laajuudeltaan vähintään kolmen ja enintään neljän lukuvuoden päätoimisten opintojen mittaisia. Liitteessä 1 on esitetty yliopistotutkintojen ja amk-tutkintojen tavoitteet ja erot tiedoissa, taidoissa ja kompetensseissa.



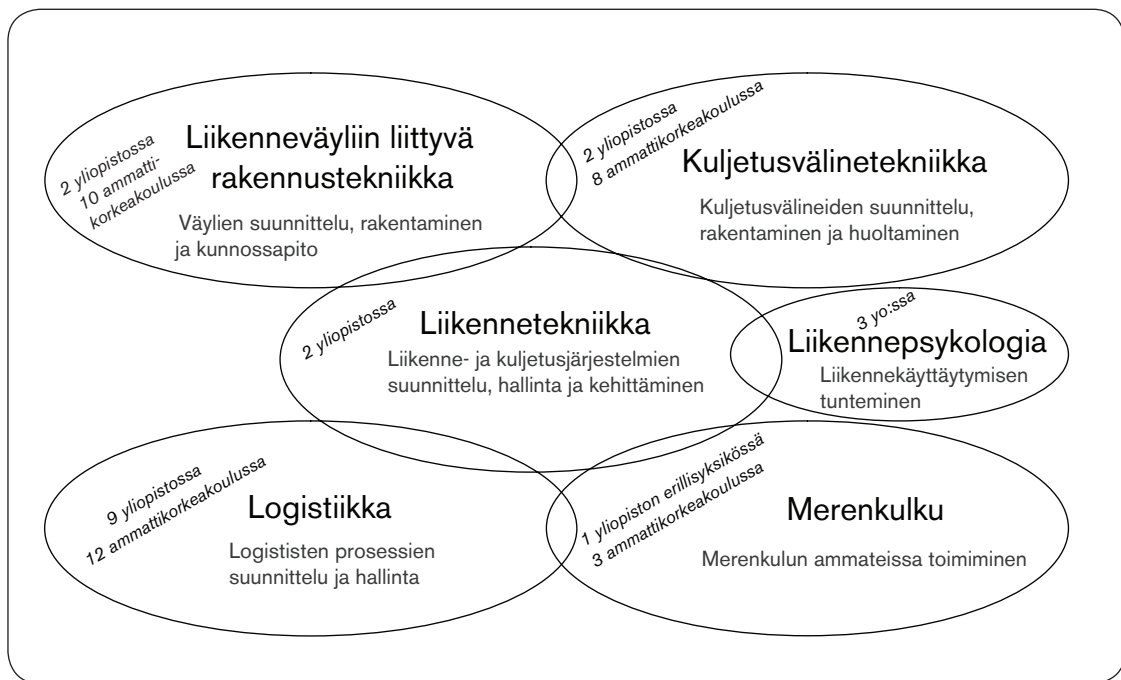
Kuva 1. Suomen koulutusjärjestelmän kuvaus.

## Liikennealaan liittyvä koulutustarjonta

Opetustarjonnassa työryhmän tarkastelu on keskittynyt liikennealan korkeakoulutukseen eli yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa annettavaan koulutukseen. Pääasiallisesti on tarkasteltu korkeakoulututkintoja, mutta osaltaan on sivuttu myös täydennyskoulutusta ja tutkimustoimintaa. Työryhmä ei ole käsitellyt Ahvenanmaalla annettavaa liikennealaan liittyvää korkeakoulutusta. Ahvenanmaan ammattikorkeakoulussa on merenkulun koulutusohjelman lisäksi laivatekniikkaan liittyvät suuntautumisvaihtoehdot konetekniikan ja

elektroniikan koulutusohjelmissa sekä logistiikan suuntautumisvaihtoehto yritystalouden koulutusohjelmassa.

Liikenteeseen liittyvät koulutusalat ovat yleensä laajuudeltaan koulutusohjelmia tai pää- ja ammattiaineita. Korkeakoulujen koulutusaloista tarkastelun ulkopuolelle on rajattu mm. maanmittaustekniikka, venetekniikka, yhdyskuntasuunnittelu ja aluetieteet, joilla on kytkös liikennealaa, mutta kuitenkin näiden alueiden koulutus on pääosin muuta kuin perinteistä liikennealaa. Erillisenä liikenteeseen liittyvänä suppeampana koulutusalanä työryhmä on ottanut huomioon liikennepsykologian. Kuvassa 2 ja taulukossa 1 on esitetty liikennealaa liittyvää koulutusta yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa eri aihealueiden mukaan tarkasteltuna.



**Kuva 2.** Liikennealaa liittyvä koulutus yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa.

Liikenneväyliin liittyvää rakennustekniikan koulutusta annetaan kahdessa yliopistossa ja kymmenessä ammattikorkeakoulussa. Kuljetusvälinetekniikan koulutusta annetaan kahdessa yliopistossa ja kahdeksassa ammattikorkeakoulussa. Liikennetekniikkaa opetetaan kahdessa yliopistossa. Liikennepsykologian koulutusta on kolmessa yliopistossa. Logistiikan koulutusta on yhdeksässä yliopistossa ja kahdeksatoista ammattikorkeakoulussa. Merenkulun koulutusta annetaan yhdessä yliopiston erillisyksikössä ja neljässä ammattikorkeakoulussa (Ahvenanmaa mukaan lukien).

**Taulukko 1.** Liikennealaan liittyvä opetus yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa.

	Kuljetusvälinetekniikka	Liikennepsykologia	Liikennetekniikka	Liikenneväyliin liittyvä rakennustekniikka	Logistiikka	Merenkulku
<b>yliopistot</b>						
Helsingin kauppakorkeakoulu					x	
Helsingin yliopisto		x			x**	
Lappeenrannan teknillinen yliopisto					x	
Oulun yliopisto	x				x	
Svenska handelshögskolan					x	
Tampereen teknillinen yliopisto			x	x	x	
Teknillinen korkeakoulu	x	x	x	x	x	
Turun kauppakorkeakoulu					x	
Turun yliopisto		x				x*
Vaasan yliopisto					x	
<b>ammattikorkeakoulut</b>						
Etelä-Karjalan				x	x	
EVTEK					x	
Helsingin	x			x	x	
Hämeen		x***		x	x	
Jyväskylän					x	
Kemi-Tornion					x	
Kymenlaakson					x	x
Laurea					x	
Mikkelin	x					
Oulun seudun	x			x		
Rovaniemen	x			x		
Satakunnan				x	x	x
Savonia				x	x	
Seinäjoen	x					
Svenska yh	x			x	x	
Tampereen	x			x		
Turun	x			x	x	
Yh Sydväst						x

\* Turun yliopiston erillislaitoksena toimiva Merenkulun koulutus- ja tutkimuskeskus, avoin yliopisto-opetus

\*\* Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta: Metsäsektorin logistiset järjestelmät

\*\*\* Liikenneopettajakoulutukseen (ei ammattikorkeakoulututkinto) sisältyy myös liikennepsykologian opintoja

## Opiskelijamäärät

Liikennealaan liittyvien koulutusohjelmien ja -alojen opiskelijamääristä yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa ei ole saatavilla kattavasti tietoja. Yliopistojen osalta opiskelijat eivät yleensä hae eikä heitä valita liikennealaan liittyviin kokonaisuuksiin, vaan yleisempiin koulutusohjelmiin, joista jotkin pääaine- tai suuntautumisvaihtoehdot voivat liittyä liikennealaan. Opiskelijat myös tilastoidaan pääsääntöisesti valmistuvan näistä laajemmista koulutusohjelmista, eikä yliopistojen liikennealan opiskelijamääristä näin saada hyvää käsitystä tilastojen avulla. Esimerkiksi liikennepsykologiaa opiskellaan osana muita opintoja joidenkin opintojaksojen laajuudessa, eikä kukaan valmistu erityisesti liikennepsykologia pääaineena. Yliopistojen logistiikan kokonaisuuksien osalta tietoa valmistuneista on saatu pääasiassa opinnäytetöiden lukumäärien avulla, sillä ne kuvaavat usein parhaiten opiskelijoiden suuntautumista.

Helsingin kauppakorkeakoulussa on vuodesta 2000 kesäkuuhun 2005 valmistunut 119 logistiikkaan liittyvää pro gradu -työtä. Helsingin yliopiston metsävaratieteen ja -tekniologian opetuksen osana logistiikan koulutus on käynnistynyt syksyllä 2005. Lappeenrannan teknillisen yliopiston tuotantotalouden logistiikan laitoksella on vuodesta 2000 kesäkuuhun 2005 valmistunut yhteensä 146 diplomityötä. Oulun yliopiston taloustieteellisestä tiedekunnasta on vuodesta 2004 kesäkuuhun 2005 logistiikka pääaineena kauppatieteiden maisteriksi valmistunut 6 (ensimmäiset pääaineena valmistuneet) sekä 4 muuta logistiikan alaan liittyvän pro gradu -työn tehnyttä.

Oulun yliopiston teknillisessä tiedekunnassa on tehty logistiikkaan liittyviä diplomitöitä mm. tuotantotalouden osastolla. Diplomitöissä ei erikseen tilastoida logistiikan töitä, mutta töiden nimien perusteella tehdyn arvion mukaan vuosina 2000–2005 logistiikkaan liittyviä diplomitöitä on tehty noin 40 kappaletta. Svenska Handelshögskolanissa on vastaavasti arvioitu logistiikkaan liittyvien pro gradu -töiden määrän olleen noin 20 vuosina 2000–2005. Tampereen teknillisen yliopiston liikenne- ja kuljetustekniikan laitokselle vuodesta 2000 kesäkuuhun 2005 tehdyistä diplomitöistä 32 liittyi logistiikkaan. Teknillisen korkeakoulun tuotantotalouden osaston logistiikan alalta on vuodesta 2000 elokuuhun 2005 valmistunut 68 diplomityötä. Tämän lisäksi logistiikkaan liittyen on TKK:n liikennetekniikan tavaraliikenne ja kuljetukset aihealueella samana ajanjaksona tehty noin 10 diplomityötä.

Turun kauppakorkeakoulussa on vuosina 2000–2004 tehty 53 pro gradu -tutkielmaa logistiikan oppiaineessa. Vaasan yliopistossa on tehty vuosina 2000–2004 yhteensä 32 logistiikkaan ja liikennealaan liittyvää pro gradu -työtä, minkä voidaan arvioida vastaavan hyvin liikennealalle valmistuneiden määrää.

Tampereen teknillisestä yliopistosta on valmistunut vuosina 2000–2005 yhteensä 71 diplomi-insinööriä tie- ja liikennetekniikasta, liikenne- ja kuljetustekniikasta, liikenne- ja kuljetusjärjestelmät sekä liikennetuotanto ja logistiikka -pääaineista. Samana ajanjaksona maa- ja pohjarakenteista on valmistunut yhteensä 30 diplomi-insinööriä.

Teknillisestä korkeakoulusta on valmistunut vuosina 2000–2005 yhteensä 57 diplomi-insinööriä liikennetekniikasta, 25 tietekniikasta, 24 pohjarakennuksesta ja maamekaniikasta, 12 sillanrakennustekniikasta, 47 auto- ja työkonetekniikasta, 79 laivanrakennusopista, 47 lentotekniikasta ja 10 polttomootoritekniikasta. Oulun yliopiston auto- ja kuljetusväline-tekniikan opintosuunnasta ensimmäiset opiskelijat valmistuvat vuonna 2006.

Ammattikorkeakoulujen osalta opiskelijamäärät ovat paremmin selvitettävissä tilastojen avulla. Ongelmaksi tosin myös ammattikorkeakoulujen osalta tulee se, että koulutusohjelmissä erilaiset suuntautumiset valinnoiden osalta tietoja ei kerätä kattavasti.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty yhteenveto ammattikorkeakoulujen liikennealaan



liittyviksi katsotuista koulutusohjelmista ja niiden opiskelijamääristä (aloituspaikat ja valmistuneet). Taulukon tiedot koskevat nuorten koulutusta.

Nuorten aloituspaikat on esitetty vuoden 2005 tilanteen mukaan ja valmistuneet vuodelta 2004. Tähdellä (\*) merkityt on saatu ammattikorkeakoulun omana ilmoituksena. Taulukoita tarkasteltaessa on otettava huomioon, että vuonna 2004 valmistuneet ovat pääsääntöisesti aloittaneet opintonsa vuosina 2000 ja 2001, eikä vuonna 2005, josta tilastoluvut aloituspaikoista ovat. Koulutusohjelmat ja näiden nimet ovat myös voineet muuttua vuosien varrella, ja tämän vuoksi valmistuneiden ja aloittaneiden väliset erot ovat paikoin suuret. Osa opiskelijahävikistä on kuitenkin todellista ja opintojen keskeyttämisestä johtuvaa, mutta näiden lukujen valossa asiaa ei voida luotettavasti tarkastella.

Osassa koulutusohjelmia vain osa koulutusohjelmien opiskelijoista suuntautuu liikenteeseen liittyville aloille (rakennustekniikka, kone- ja tuotantotekniikka ja logistiikka). Hämeen ammattikorkeakoulun liikenneopettajakoulutuksesta ei esitetä tietoja näissä taulukoissa. Myöskään Hämeen ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelmaa (30 aloituspaikkaa, 24 valmistunutta) ei tässä käsitellä, vaikka sen ammattiaineopintoihin kuuluu yhdyskuntarakentamisen suunnittelu.

**Taulukko 2.** Nuorten koulutus auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmissa.

Ammattikorkeakoulu	valmistuneet	aloituspaikat
	2004	2005
Helsingin	47	105
Mikkelin	13*	20
Seinäjoen	16	25
Tampereen	30	40
Turun	37	59

**Taulukko 3.** Nuorten koulutus kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmissa.

Ammattikorkeakoulu	valmistuneet	aloituspaikat	liikennealalle
	2004	2005	suuntautuneet
Oulun seudun	57	135	8 (auto- ja kuljetustekniikka)*
Rovaniemen	13	35	13 (kuljetusneuvotekniikan ko)
Svenska yh	34	52	8 (autotekniikka)*
Tampereen	55	100	15* (lentokonetekniikasta valmistuneet 1.1.2004–31.8.2005)
Turun	95	144	laiva- ja venetekniikka 5–10/vuosi*

**Taulukko 4.** Nuorten koulutus rakennustekniikan koulutusohjelmissa.

Ammattikorkeakoulu	valmistuneet	aloituspaikat	liikennealalle suuntautuneet
	2004	2005	
Helsingin	62	90	ympäristörakentaminen: 8 (vuonna 2004)*
Hämeen	31	50	yhdyskuntatekniikka: 3 (vuonna 2004)*
Oulun seudun	60	105	ymp.- ja yhdyskuntatekniikka: 3–12/vuosi*
Rovaniemen	20	35	infrarakentaminen: tietoja ei saatavissa*
Satakunnan	13	25	muutama liikenteeseen suuntautuva/vuosi*
Savonia	19	70	yhdyskuntatekniikka: 8–20/vuosi*
Svenska yh	13	28	yhdyskuntatekniikka: 0 (vuonna 2004)*
Tampereen	52	100	yhdyskuntatekniikka: 23 (vuonna 2004)*
Turun	48	69	infrarakentaminen: noin 15/vuosi*

**Taulukko 5.** Nuorten koulutus merenkulun koulutusohjelmissa.

Ammattikorkeakoulu	valmistuneet	aloituspaikat
	2004	2005
Kymenlaakson	19	37
Satakunnan	7	45
Yh Sydväst	19	20

**Taulukko 6.** Nuorten koulutus logistiikkaan liittyvissä koulutusohjelmissa ja suuntautumisvaihtoehtoissa.

Koulutusohjelma/ suuntautumisvaihtoehto	Ammattikorkeakoulu	valmistuneet	aloituspaikat
		2004	2005
logistiikka	Hämeen	14	25
logistiikka	Jyväskylän	43	59
Logistics Engineering	Jyväskylän	21	25
logistiikka	Satakunnan	21	23
logistiikka	Etelä-Karjalan	10 (ins.) +11 (trad.)	18 (tekn. ja liik. ala)
logistiikka	Kymenlaakson	11	26
liiketoiminnan logistiikka	Turun	15	25
liiketoiminnan logistiikka	Kemi-Tornion	7	20
liiketoiminnan logistiikka	Kymenlaakson	0	17
liiketoiminnan logistiikka	Satakunnan	23	20
tuotantotalous / teollisuuden			
logistiikka	Savonia	14 / 5*	20 / 9*
tuotantotalous	Hämeen	22	30
tuotantotalous	EVTEK	1	25
tuotantotalous	Svenska yh	9	20
liiketalous / yritystoiminnan			
logistiikka	Laurea	308 / 10*	508 / 86*
auto- ja kuljetustekniikka / logistiikka	Helsingin	17*	(89 läsnä olevaa suuntautunutta 12.9.2005)

Ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvän aikuiskoulutuksen tiedot on esitetty liitteessä 2. Aikuiskoulutuksen opiskelijamääriin pätee samat varaukset, jotka esitettiin edellä nuorten koulutuksen yhteydessä. Ammattikorkeakoulujen aikuiskoulutuksena järjestettävästä auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmasta valmistui vain muutama opiskelija vuonna 2004. Samana vuonna merenkulun koulutusohjelmasta suoritti tutkinnon vähän yli 20 opiskelijaa. Vuonna 2005 auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmassa oli yli 50 ja merenkulun koulutusohjelmassa lähes 80 aloituspaikkaa. Kone- ja tuotantotekniikan, rakennustekniikan ja logistiikan aikuiskoulutusohjelmien valmistuneiden määrä vaihteli muutamasta opiskelijasta muutamaan kymmeneen vuonna 2004. Myös aloituspaikkojen vaihteluväli oli useita kymmeniä. Näiden ohjelmien liikenteen alaan suuntautuvien määrää ei käytettävissä olevista tiedoista ollut mahdollista saada.

## 1.1 Liikennealan opetus yliopistoissa

Tässä esitetyt yliopistojen liikennealaa koskevat tiedot perustuvat yliopistojen internet-sivustoihin, opinto-oppaisiin sekä työryhmytyksessä esiin tulleisiin tietoihin koulutusohjelmista ja opetuksen painopistealueista. Eri yliopistojen liikennealaan liittyvät koulutusohjelmat ja moduulit ovat rakentuneet eri tavoin. Pääsääntöisesti koulutuksen antamat työelämävalmiudet ovat eri yliopistoissa samankaltaiset, mutta esimerkiksi logistiikassa on nähtävissä erilaisia painotuksia yliopistojen välillä. Erilaisten koulutusohjelmien tuottamia työelämävalmiuksia tarkastellaan joidenkin esimerkkiyliopistojen kautta.

Liikennealan yliopistotason koulutuksesta logistiikan koulutus on laajinta. Logistiikan koulutusta annetaan yhdeksässä yliopistossa (taulukko 7). Koulutus on hajaantunut yliopistoittain yhteen tai useampaan tiedekuntaan, osastoon, koulutusohjelmaan, laboratorioon tai laitokseen. Logistiikkaan liittyviä opinnäytetöitä tehdään yliopistoissa vuosittain noin sata, joista noin puolet kauppakorkeakouluissa ja puolet teknillisissä yliopistoissa. Muut yliopistojen liikennealaan liittyvän koulutuksen opiskelijamäärät ovat selvästi logistiikkaa pienemmät.

Logistiikan yliopisto-opinnot tuottavat hieman erilaisia pätevyksiä riippuen siitä, millaiseen tutkintoon ne liittyvät. Helsingin kauppakorkeakoulun logistiikka-aine mm. antaa perusvalmiudet tuotanto-, materiaali- tai logistiikkajohtajan uralle sekä markkinointi- ja yleisjohtajaksi. Turun kauppakorkeakoulun logistiikan opintojen ammatillisina tavoitteina puolestaan ovat teollisuuden ja kaupan kotimaiset ja kansainväliset hankinnan, toiminnanohjauksen ja jakelun tehtäväalueet sekä logistiikkapalveluyritysten johtotehtävät.

Teknillisissä yliopistoissa on puolestaan tavoitteena kouluttaa diplomi-insinöörejä, joilla on hyvä tekniikan tuntemus sekä laajat taloudelliset ja kaupalliset tiedot ja taidot. Tyypillisiä tehtäväalueita Lappeenrannan teknillisen yliopiston tuotantotalouden koulutusohjelman logistiikan pääaineen lukijoille ovat mm. yrityksen logistiikkaprosessien analysointi- ja suunnittelutehtävät, logististen informaatiojärjestelmien suunnittelutehtävät ja liiketoiminnan kehittämisprojektien vetäminen. Tampereen teknillinen yliopiston logistiikan pääaineen tavoitteena puolestaan on luoda valmius työskennellä missä tahansa logistisen ketjun osassa, joko logistisen palvelun tilaajana tai tuottajana sekä kyky analysoida ja kehittää kaupan ja teollisuuden logistisia järjestelmiä.

Liikennepsykologian opetusta tarjotaan kolmessa yliopistossa (taulukko 8). Kuljetusvälinetekniikan (taulukko 9), liikennetekniikan (taulukko 10) ja liikenneväyliin liittyvää rakennustekniikan (taulukko 11) koulutusta on kutakin tarjolla kahdessa yliopistossa. Merenkulun koulutusta on tarjolla yhdessä yliopistossa, Turun yliopiston erillislaitoksena toimivassa

Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksessa. Lisäksi Turun kauppakorkeakoulussa on merenkulkutalouden professuuri ja mahdollisuus suorittaa syventäviä opintoja, mm. merenkulku ja satamatoiminnot sekä merenkulkutalous.

**Taulukko 7.** Logistiikan koulutus Suomen yliopistoissa.

Yliopisto	Osasto/tiedekunta	Pääainelaboratorio/-laitos
Helsingin kauppakorkeakoulu		Markkinoinnin laitos
Helsingin yliopisto	Maatalous-metsätieteellinen tdk	Metsävarojen käytön laitos
Lappeenrannan teknillinen yliopisto	Tuotantotalouden ja kauppatieteiden osastot	Tuotantotalouden osaston logistiikan laitos ja kauppatieteiden osasto
Oulun yliopisto	Taloustieteelliset ja teknilliset tiedekunnat	Taloustieteiden tiedekunta ja teknillisen tiedekunnan tuotanto- talouden ja teollisuustalouden yksiköt
Svenska handelshögskolan		Institutionen för marknadsföring
Tampereen teknillinen yliopisto	Tuotantotalouden osasto	Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos
Teknillinen korkeakoulu	Tuotantotalouden ja rakennus- ja ympäristötekniikan osastot	Teollisuustalouden laboratorio ja liikennetekniikan laboratorio (tavaraliikenne ja kuljetukset)
Turun kauppakorkeakoulu		Markkinoinnin laitos
Vaasan yliopisto	Kauppatieteiden ja teknilliset tiedekunnat	Teknillisen tiedekunnan sähkö- tekniikan ja tuotantotalouden laitos

**Taulukko 8.** Liikennepsykologian koulutus Suomen yliopistoissa.

Yliopisto	Osasto/tiedekunta	Pääainelaboratorio/-laitos
Helsingin yliopisto	Käyttäytymistieteellinen tiedekunta	Psykologian laitos
Teknillinen korkeakoulu	Tuotantotalouden osasto	Työpsykologian ja johtamisen laboratorio
Turun yliopisto	Yhteiskuntatieteellinen tiedekunta	Psykologian laitos

Liikennepsykologian koulutus eroaa muista tässä luvussa esitellyistä liikennealan aihealueista. Liikennepsykologian koulutus on yhden tai useamman opintojakson laajuista, kun muissa tarkasteltavissa liikenteen aihealueissa koulutus on yleensä pää- tai ammattiainelajista. Suomen yliopistojen kuudella psykologian laitoksella on runsaasti opetuksen vaihtoa ja muuta yhteistoimintaa, joka sopii hyvin malliksi pienehkön osaamisalan verkottuneesta toiminnasta.

**Taulukko 9.** Kuljetusvälinetekniikan koulutus Suomen yliopistoissa.

Yliopisto	Osasto/tiedekunta	Pääainelaboratorio/-laitos
Teknillinen korkeakoulu	Konetekniikan osasto	Autotekniikan laboratorio Aerodynamiikan laboratorio Kevytrakennetekniikan laboratorio Laivalaboratorio Polttomoottorilaboratorio
Teknillinen korkeakoulu ja VTT: Laiva- ja meritekniikan instituutti		
Oulun yliopisto	Konetekniikan osasto	Auto- ja työkonetekniikka

Yliopistojen (TKK ja Oulu) auto- ja työkonetekniikan opetuksen tavoitteena on kouluttaa osaajia auto-, työkone- ja kiskokalustotekniikkaan liittyviin suunnittelu-, opetus-, myynti- ja huoltotehtäviin. Tyypillisiä sijoittumiskohteita ovat olleet tuotekehitys- ja suunnittelu-tehtävät, autokaupan erilaiset opetus- ja muut tekniset tehtävät, VR, sekä erilaiset opetus-, tutkimus- ja hallinnolliset tehtävät valtion ja kuntien palveluksessa.

Teknillisen korkeakoulun konetekniikan koulutusohjelman meritekniikan opintosuunnan tavoitteena on antaa opiskelijoille perusvalmius suoriutua laiva- ja meritekniikan alan suunnittelu- ja tutkimustehtävistä. Suurin osa vastavalmistuneista laivanrakennusdiplomi-insinööreistä toimii suunnittelu- ja tutkimustehtävissä telakoilla, tutkimuslaitoksissa, suunnittelutoimistoissa, varustamoissa ja valtionhallinnon laitoksissa. Työkokemuksen karttuessa osa siirtyy esimiestehtäviin.

Teknillisen korkeakoulun lentotekniikan opintosuunnan opetuksen tavoitteena on antaa laajaa lentoteknistä osaamista pohjaksi toimia eri osa-alueiden asiantuntijana sekä alan johdotehtävissä. Suurimpia lentokonealan työllistäjiä ovat Euroopan lentokone- ja avaruusteollisuus, lentoyhtiöt, tutkimuslaitokset, puolustusvoimat ja ilmailuviranomainen

**Taulukko 10.** Liikennetekniikan koulutus Suomen yliopistoissa.

Yliopisto	Osasto/tiedekunta	Pääainelaboratorio/-laitos
Tampereen teknillinen yliopisto	Tuotantotalouden ja rakennustekniikan osastot	Liikenne- ja kuljetustekniikan laitos
Teknillinen korkeakoulu	Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto	Liikennetekniikan laboratorio

Teknillisissä yliopistoissa (Teknillinen korkeakoulu ja Tampereen teknillinen yliopisto) rakennusalan koulutusohjelmiin liittyvässä liikennetekniikassa tavoitteena on antaa opiskelijalle käsitys siitä, miten liikennejärjestelmän suunnittelun avulla voidaan varmistaa yhdyskunnan liikenne- ja kuljetuspalvelujen toimivuus sekä kehittää yhdyskuntaa. Tavoitteena on luoda valmius analysoida liikennejärjestelmän osia ja käyttää nykyaikaisia suunnittelumenetelmiä. Diplomi-insinöörit sijoittuvat mm. väylähallintoon, liikennesuunnittelu- ja muihin alan yrityksiin sekä tutkimuslaitoksiin.

**Taulukko 11.** Liikenneväyliin liittyvän rakennustekniikan koulutus Suomen yliopistoissa.

Yliopisto	Osasto/tiedekunta	Pääainelaboratorio/-laitos
Tampereen teknillinen yliopisto	Rakennustekniikan osasto	Maa- ja pohjarakenteiden laitos
Teknillinen korkeakoulu	Rakennus- ja ympäristötekniikan osasto	Tietekniikan laboratorio Pohjarakennuksen ja maamekaniikan laboratorio Sillanrakennustekniikan laboratorio Vesitalouden ja vesirakennuksen laboratorio

Teknillisten yliopistojen liikenneväyliin liittyvässä rakennustekniikassa annetaan opetusta teiden, katujen, lentokenttien ja rautateiden geometrisen ja rakenteellisen suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon alueilla. Opetuksen keskeisimpänä tavoitteena on antaa valmiudet suunnitella, toteuttaa ja valvoa pohja-, tie-, rata- ja kunnallisteknisten rakenteiden uudisrakentamista ja korjaamista.

## 1.2 Liikennealan opetus ammattikorkeakouluissa

Liikennealan ammattikorkeakoulutuksen laajuutta, sisältöjä ja t&k-toimintaa on tässä yhteydessä selvitetty kyselyllä. Ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvä koulutus on hajautunut 18 ammattikorkeakouluun, kahdeksaan eri koulutusohjelmaan ja useaan suuntautumisvaihtoehtoon. Aloituspaikkamäärät koulutusohjelmissa ovat keskimäärin pieniä. Koulutus on myös hajautunut maantieteellisesti ympäri Suomea.

Ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvät koulutusohjelmat ovat rakentuneet hyvin eri tavoin eri ammattikorkeakouluissa, ja koulutuksen antamat työelämävalmiudet vaihtelevat jonkin verran. Koulutusohjelmakuvauksissa ei aina ole tarkennettu, mihin ja millaisiin tehtäviin koulutusohjelman tai suuntautumisvaihtoehdon valinneet tulevat sijoittumaan.

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma on viidessä ammattikorkeakoulussa, joissa aloituspaikkamäärät vaihtelevat 20–105 aloituspaikan välillä. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma, jossa on liikennealaan liittyvää opetusta, on samoin viidessä ammattikorkeakoulussa. Aloituspaiikkojen määrä vaihtelee kuten edellä, joskin näissä koulutusohjelmissa vain osa opiskelijoista suuntautuu liikennealaan liittyviin suuntautumisvaihtoehtoihin.

**Taulukko 12.** Kuljetusvälineisiin liittyvät koulutusohjelmat Suomen ammattikorkeakouluissa.

Ammattikorkeakoulu	Koulutusohjelma ja mahdollinen suuntautumisvaihtoehto
Helsingin	Auto- ja kuljetustekniikka
Mikkelin	Auto- ja kuljetustekniikka
Oulun seudun	Kone- ja tuotantotekniikka
Rovaniemen	Kone- ja tuotantotekniikka
Seinäjoen	Auto- ja kuljetustekniikka
Svenska yh	Kone- ja tuotantotekniikka
Tampereen	Auto- ja kuljetustekniikka
	Kone- ja tuotantotekniikka
Turun AMK	Auto- ja kuljetustekniikka

Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmasta valmistuneilla on valmius autoalan työnjohto- ja myyntitehtäviin, auto- ja konetekniikan suunnittelutehtäviin sekä autoalan opetustehtäviin. Yhden ammattikorkeakoulun koulutusohjelmasta voi myös työllistyä moottoriteollisuuteen, erilaisiin logistiikan työ-, koulutus- ja markkinointitehtäviin sekä ajoneuvokatsastustehtäviin. Auto- ja kuljetusalaan pätevöittävää koulutusta on myös joidenkin ammattikorkeakoulujen kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa. Yhdessä kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa voi pätevöityä myös lentokonetekniikkaan. Laivatekniikkaan (erityisesti laivanrakennus) voi pätevöityä myös Turun ammattikorkeakoulun konetekniikan suuntautumisvaihtoehdossa. Laivatekniikan koulutusta sisältyy myös Kymenlaakson ja Satakunnan ammattikorkeakoulujen merenkulkualan insinöörin suuntautumisvaihtoehtoon.

Rakennustekniikan koulutusohjelmassa on liikenteen alaan liittyvää koulutusta suuntautumisvaihtoehtoina. Näissä aloituspaikkamäärät vaihtelevat todella paljon, viiden ja sadan välillä. Yhdessä ammattikorkeakoulussa on ympäristötekniikan koulutusohjelma, jossa on liikennealaan liittyvä suuntautumisvaihto ja siinä on 30 aloituspaikkaa.

**Taulukko 13.** Liikenneväylien rakentamiseen liittyvät koulutusohjelmat Suomen ammattikorkeakouluissa.

Ammattikorkeakoulu	Koulutusohjelma ja mahdollinen suuntautumisvaihtoehto (sv)
Helsingin	Rakennustekniikan
Hämeen	Rakennustekniikan koulutusohjelman ympäristötekniikan sv Ympäristötekniikan
Oulun seudun	Rakennustekniikan koulutusohjelman ympäristö- ja yhdyskuntatekniikan sv
Rovaniemen	Rakennustekniikan koulutusohjelman infrarakentamisen sv
Satakunnan	Rakennustekniikan
Savonia	Rakennustekniikan koulutusohjelman yhdyskuntatekniikan sv
Svenska yh	Rakennustekniikan koulutusohjelman yhdyskuntatekniikan sv
Tampereen	Rakennustekniikan koulutusohjelman yhdyskuntatekniikan sv
Turun	Rakennustekniikan koulutusohjelman infrarakentamisen sv

Ammattikorkeakoulujen rakennustekniikan koulutusohjelmien liikennealan suuntautumisvaihtoehtoista voi saada valmiudet tie- ja liikennesuunnittelutehtäviin. Myös ympäristötekniikan koulutusohjelmasta voi pätevätyä samantyyppisiin tehtäviin.

Merenkulkualan koulutusohjelma löytyy neljästä ammattikorkeakoulusta ja ohjelman aloituspaikkojen määrä eri kouluissa vaihtelee 20–45 aloituspaikan välillä.

**Taulukko 14.** Merenkulun koulutus Suomen ammattikorkeakouluissa.

Ammattikorkeakoulu	Koulutusohjelma ja mahdollinen suuntautumisvaihtoehto
Kymenlaakson	Merenkulun koulutusohjelma
Satakunnan	Merenkulun koulutusohjelma
Yh Sydväst	Merenkulun koulutusohjelma
Ahvenanmaa	Merenkulun koulutusohjelma

Merenkulun koulutusohjelmasta valmistuneet voivat sijoittua merikapteeniksi, merenkulkualan insinööreiksi, erilaisiin päällystötehtäviin tai koko merenkulkualan hallinto- ja johtotehtäviin.

Logistiikan koulutusohjelma on viidessä ammattikorkeakoulussa. Aloituspaikkojen määrä vaihtelee eri ammattikorkeakouluissa välillä 18–85. Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma löytyy neljästä ammattikorkeakoulusta, joissa aloituspaikkojen määrä vaihtelee 12–20:n välillä. Yhteensä kuudessa ammattikorkeakoulussa on joko tuotantotalouden, liiketalouden tai auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelma, jossa on logistiikkaan liittyvää koulutusta. Näissä ohjelmissa aloituspaikkojen määrä vaihtelee 9–89 välillä.

**Taulukko 15.** Logistiikan koulutus Suomen ammattikorkeakouluissa.

Ammattikorkeakoulu	Koulutusohjelma ja mahdollinen suuntautumisvaihtoehto (sv)
Etelä-Karjalan	Logistiikan
EVTEK	Tuotantotalouden
Helsingin	Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelman logistiikan sv
Hämeen	Logistiikan
	Tuotantotalouden
Jyväskylän	Logistiikan
	Logistics Engineering
Kemi-Tornion	Liiketoiminnan logistiikan
Kymenlaakson	Liiketoiminnan logistiikan
	Logistiikan
	Tuotantotalouden
Laurea	Liiketalouden koulutusohjelman yritystoiminnan logistiikan sv
Satakunnan	Liiketoiminnan logistiikan
	Logistiikan
Savonia	Tuotantotalouden koulutusohjelman teollisuuden logistiikan sv
Svenska yh	Tuotantotalouden
Turun	Liiketoiminnan logistiikan

Logistiikan koulutusohjelman suorittaneiden katsotaan yleensä valmistuvan logistiikan suunnittelu- ja johtotehtäviin tai alan itsenäisiksi yrittäjiksi. Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelman suorittaneet voivat työllistyä teollisuuden, kaupan ja julkishallinnon logistiikan asiantuntija-, suunnittelu- ja esimiestehtäviin. Tuotantotalouden koulutusohjelman logistiikan suuntautumisvaihtoehdosta on valmistuttu esimerkiksi hankintapäällikön, logistiikkakoordinaattorin ja varastoesimiehen ammatteihin.

Lisäksi Hämeen ammattikorkeakoulussa järjestetään liikenneopettajakoulutusta.

### 1.3 Tutkimus- ja kehitystoiminta

#### Tutkimusten rahoittajat ja tilaajat

Liikenteen ja liikenneväylien tutkimus- ja kehitystoiminnan merkittävimmät julkiset rahoittajat ovat liikenne- ja viestintäministeriö sekä liikenne- ja väylävirastot (Tiehallinto, Ratahallintokeskus, Merenkululaitos, Ajoneuvohallintokeskus). Näiden yhteen laskettu rahoitus on arviolta noin 18 miljoonaa euroa vuonna 2006 liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan t&k-strategian mukaan.

Lisäksi hallinnonalan klusteriohjelmiin osallistuvat Tekes ja yritykset ja jonkin verran suurimmat kaupungit. Klusteriohjelmissa on tyypillistä ministeriön ja hallinnonalan t&k-määrärahojen katalysoiva vaikutus, jolloin muiden rahoittajien osuus vaihtelee aiheesta riippuen 30–70 %. Suomen Akatemian rahoitusta ei toimialalle ole juuri kohdentunut sen soveltavan luonteen vuoksi.

*Liikenne- ja viestintäministeriön* tutkimustoiminta tukee ministeriön liikenne- ja viestintäpolitiikan sekä hallitusohjelman tavoitteiden toteutumista. Tavoitteena on, että kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukkaat, turvalliset ja edulliset liikenne- ja



viestintäyhteydet. Liikenne- ja viestintäalan yrityksille pyritään takaamaan kilpailukykyiset toimintamahdollisuudet. Tutkimustoiminnan tuella kehitetään liikenne- ja viestintäalalla tarvittavaa osaamista ja asiantuntemusta sekä tuotetaan tietoa lainsäädännön ja poliittisen päätöksenteon pohjaksi.

Rahoituksesta puolet suuntautuu laajoihin ja pitkäjänteisiin tutkimusohjelmiin, joihin osallistuu usein muita ministeriöitä, kaupunkoja, kuntia, yrityksiä, hallinnonalan virastoja ja laitoksia sekä tutkimuslaitoksia. Toinen puoli rahoituksesta suunnataan lyhytkestoisiin ajankohtaisellvityksiin ja -projekteihin. Ministeriössä on vuosittain käynnissä noin 250 tutkimusohjelmiin sisältyvää tai erillistä projektia. Myös kansainvälistä tutkimusyhteistyötä on.

*Ajoneuvohallintokeskuksen* tutkimustoiminta tukee liikenneturvallisuustavoitteiden saavuttamista ja tieliikenteen ympäristölle aiheuttamien haittojen vähentämistä. T&k-toiminnan painopistealueet ovat ajoneuvotekninen valvonta, kuljettajaopetus ja tutkimukset, tieliikenteen ympäristöhaittojen vähentäminen sekä liikenne- ja viestintäministeriön strategiaan hankkeisiin osallistuminen.

*Merenkulkulaitoksen* tutkimus- ja kehitystoiminta kohdentuu vesiliikenteen edistämiseen, vesitieverkon kehittämiseen, turvallisuus- ja ympäristöasioiden kehittämiseen sekä tieto- ja viestintätekniikan tuomien mahdollisuuksien hyödyntämiseen. Merenkulkulaitos panostaa myös tutkimukseen, joka tähtää merenkulun turvallisuuden ja informaatiojärjestelmien parantamiseen erityisesti Itämeren alueella yhteistyössä muiden Itämeren maiden ja HELCOMjärjestön (Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki Commission) kanssa.

*Ratahallintokeskuksen* t&k-toiminta painottuu rautatieliikenteen kilpailukykyyn parantamiseen, rataverkon kuntoon ja kehittämiseen, rataverkon avaamiseen uusille liikennöitsijöille, turvallisuuden parantamiseen sekä vahvan väyläpalveluviraston kehittämiseen.

*Tiehallinto* huolehtii osaltaan tieliikennejärjestelmän tutkimus- ja kehitystehtävistä. Päämääränä on luoda uutta tietoa ja osaamista tieliikennejärjestelmän paremman, turvallisemman, kilpailukykyisemmän ja kestävämmän toimivuuden varmistamiseksi. Tiehallinto kohdentaa t&k-toimintaa erityisesti asiakkuusryhmien tarpeisiin, tienpidon ja liikenteen vaikutuksiin, väyläomaisuuden hallintaan, toimiviin ja terveisiin tienpidon markkinoihin, liikenteen hallintaan ja tiedon hallintaan. Tiehallinnolla on yleisiä teitä koskevien tuotteiden ja palveluiden osalta vastuuta sektoritehtävistä, joten t&k-toimintaa suunnataan myös näihin tehtäviin.

*Tekes* on kaupp- ja teollisuusministeriön tulosojaama virasto, jonka kautta kanavoidaan merkittävä osa valtion t&k-rahoitusta. Tekesin tehtävä on edistää teollisuuden ja palveluelinkeinojen kilpailukykyä teknologian keinoin. Toiminta monipuolistaa tuotantorakenteita ja kasvattaa tuotantoa ja vientiä. Tekes aktivoi innovaatiotoimintaa, kehittää innovaatioympäristöjä, muodostaa ja rahoittaa teknologiaohjelmia ja muita hankkeita.

Teknologiaohjelmat ovat kohdennettuja aktivointi-, rahoitus- ja asiantuntijapalvelujen kokonaisuuksia, jotka suunnataan Suomen elinkeinoelämän ja yhteiskunnan tulevaisuuden kannalta strategisesti tärkeille alueille. Ohjelmat vahvistavat kansallista osaamispohjaa, edistävät elinkeinoelämän uudistumista, kilpailukykyä ja tutkimustoimintaa ja lisäävät yritysten, tutkimusorganisaatioiden ja julkisen sektorin välistä yhteistyötä. Ohjelmatoiminnassa painotetaan kansainvälisen ja alueellisen teknologiayhteistyön monipuolista kehittämistä ja hyödyntämistä.

*Suomen Akatemia* rahoittaa korkealaatuista tieteellistä tutkimusta, toimii tieteen ja tiedepolitiikan asiantuntijana sekä vahvistaa tieteen ja tutkimustyön asemaa. Suomen Akatemialla on käytössään useita erilaisia tutkimusrahoitusmuotoja eri tarkoitukseen. Akatemia rahoittaa muun muassa tutkimushankkeita, tutkimusohjelmia, tutkimuksen huippuyksi-

köitä, akatemiaprofessorin ja akatemiaturkijan tutkimusvirkoja, tutkijankoulutusta sekä kansainvälistä yhteistyötä. Akatemiassa on neljä tieteellistä toimikuntaa, jotka päättävät tutkimuksen rahoituksesta omilla toimialoillaan. Suomen Akatemian rahoitusta kanavoituu varsin vähän liikenne- ja väyläalan tutkimukseen.

*Kaupungit ja kunnat.* Kuntasektorilla ei ole järjestelmällistä tai keskitettyä katuja tai kaupunkiliikennettä koskevaa tutkimus- ja kehitystoimintaa. Tyypillisesti yksittäisten kuntien, seutukuntien tai maakuntien teettämään liikennejärjestelmän eri osien ja vaiheiden suunnitteluun kytkeytyy t&k-tyyppisiä tehtäviä ja osuuksia. Myöskään Suomen kuntaliitolla ei ole t&k-rahoitusta.

*Maarakennusalan yritykset* tekevät päivittäisen työn yhteydessä itse merkittävän osan t&k-työstään, ja tarvittaessa ne ostavat kehittämistä alihankintana lähinnä yliopistoilta. Yrityskohtaisen kehittämisen alan toimijat ovat liiketoiminnallisista syistä halunneet tehdä itse, ja sen volyymia on vaikea arvioida. Yritykset eivät pysty itse tekemään pitkäjänteistä perus- ja strategista tutkimusta. Yritykset näkevät tarpeelliseksi että alalla on puolueettomia tutkimusorganisaatioita. Infra 2010-ohjelmassa toimialan urakoitsijat ja tilaajat ovat yhdessä muodostaneet kehittämisen painopisteet, joihin myös yritysten odotetaan satsaavan lähivuosina.

*EU:n kuudennessa puiteohjelmassa* kaudella 2002–2006 liikenne sisältyy tavoitealueeseen: Kestävä kehitys, globaalimuutos ja ekosysteemit. Tavoitteena on 1) vahvistaa niitä tieteellisiä ja teknologisia resursseja, joita Eurooppa tarvitsee toteuttaakseen kestävän kehityksen periaatetta ja 2) yhdistää ympäristöön liittyvät, taloudelliset ja sosiaaliset tavoitteet ja huomioida uusiutuvat energialähteet sekä liikenteen ja Euroopan maa- ja merivarojen kestävän hallinnan. Näiden toimien avulla jäsenvaltioiden, assosioituneiden hakijamaiden ja muiden assosioituneiden maiden olisi kyettävä edistämään merkittävästi kansainvälisiä pyrkimyksiä ymmärtää ja hallita globaalimuutosta sekä suojella ekosysteemien tasapainoa.

Liikenteen aihealueella EU:n kuudennessa puiteohjelmassa:

- 1 Kehitetään ympäristöystävällisiä, turvallisia ja kilpailukykyisiä liikennejärjestelmiä ja -välineitä matkustajien ja rahdin kuljettamiseen. Kehitetään puhdasta kaupunkiliikennettä ja järkevää auton käyttöä kaupungissa mukaan lukien:
  - uudet teknologiat ja ratkaisut pintaliikennettä varten, mukaan lukien uudet voimantuotantojärjestelmät ja polttonennot liikennetarkoituksiin
  - kehittyneet suunnittelu- ja tuotantotekniikat, joiden avulla laatu, turvallisuus, kierrätettävyys, mukavuus ja kustannustehokkuus paranevat.
- 2 Parannetaan raide- ja meriliikenteen tehokkuutta ja kilpailukykyä. Kiinnitetään erityistä huomiota liikennemuotojen yhteen toimivuuteen ja varmistetaan älykkäät ja turvalliset järjestelmät matkustajien ja rahdin kuljettamiseen mukaan lukien:
  - erityisesti kaupunki- ja alueellisissa yhteyksissä erilaisten liikennemuotojen uudelleentasapainottaminen ja yhdistäminen, jotta raide- ja meriliikenteestä tulee tehokkaampia esimerkiksi liikennemuotojen yhteensopivuuden ja yhteentoimivuuden avulla. (Mukaan luettuina uudet liikkuvuuden hallintaa ja kuljetusten logistiikkaa koskevat järjestelmät)
  - turvallisuuden lisääminen sekä liikenteen ruuhkautumisen välttäminen (erityisesti kaupunkialueilla) integroimalla innovatiivisia sähköisiä ja ohjelmistoratkaisuja ja hyödyntämällä satelliittinavigointijärjestelmiä ja telemaattisia ratkaisuja.

Liikenteen aihealueella on käynnissä 194 hanketta, joista suomalaisia on mukana 36:ssa. Liikenteen aihealueelle lähetettyjen suomalaishakemusten onnistumisprosentti on ollut varsin korkea 38 %, kun koko puiteohjelmaan lähetetyissä suomalaishakemuksissa kaikilla aihealueilla se on ollut 25 %. Suomalaisista liikennealan osallistujista menestyksekkäimpiä ovat olleet VTT ja Teknillinen korkeakoulu. Mukana on myös sekä pieniä, keski-suuria että suuria yrityksiä.

### **Tutkimuksen tekijät**

VTT on Pohjois-Euroopan suurin tutkimusorganisaatio, joka tuottaa monipuolisia teknologia- ja tutkimuspalveluja sekä kotimaisille että kansainvälisille asiakkailleen, yrityksille ja julkiselle sektorille. VTT toimii kauppa- ja teollisuusministeriön hallinnonalalla nettobudjetoituna virastona ja saa noin 30 % tuloistaan valtion budjetista.

VTT parantaa liikennejärjestelmän toimivuutta ja tehokkuutta kehittämällä kaupallisesti hyödynnettäviä teknologioita sekä tuottamalla tutkimustietoa päätöksenteon tueksi liikennejärjestelmän eri osa-alueilla: liikenneväylät, terminaalit, liikenteenohjausjärjestelmät, eri liikennemuotojen hoito sekä liikennevälineet.

VTT:n liikennealaan liittyviä ydinosaamisia ovat:

- liikennejärjestelmäanalyysi
- infra- ja pohjarakenteiden elinkaariteknologia
- liikennetelematiikka
- liikenneturvallisuus
- meriliikenteen turvallisuus
- liikenteen energiankäyttö ja ympäristövaikutukset
- toimitusketjujen hallinta
- laivojen ja lentokoneiden rakenteet
- äänen ja värähtelyn hallinnan ratkaisut.

VTT on ollut aktiivinen liikenteen EU-tutkimuksessa ja toiminut koordinaattorina useassa projektissa.

*Yliopistot ja ammattikorkeakoulut.* Tutkimustoiminta on määritelty sekä yliopistojen että ammattikorkeakoulujen keskeiseksi tehtäväksi. Yliopistolaitoksen toiminnan lähtökohtana on tutkimuksen ja opetuksen yhteys: yliopistojen perustehtävänä on harjoittaa tieteellistä tutkimusta ja antaa siihen perustuvaa ylintä opetusta. Ammattikorkeakoulujen tehtäväksi on puolestaan määritelty (Ammattikorkeakoululaki 351/2003) harjoittaa ammattikorkeakouluopetusta palvelevaa sekä työelämää ja aluekehitystä tukevaa ja alueen elinkeinorakenteen huomioon ottavaa soveltavaa tutkimus- ja kehitystyötä.

Tehtäväjako yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tutkimustoiminnan välillä on vielä osittain määrittelemätön, mutta periaatteessa ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystoiminta on enemmän paikallista ja alueellista soveltavaa t&k-toimintaa, kun taas yliopistojen tutkimus on luonteeltaan yleensä valtakunnallista tai kansainvälistä perus- tai soveltavaa tutkimusta.

Yliopistoilla ja ammattikorkeakouluilla on nykyisin varsin vähäiset mahdollisuudet tehdä itsenäistä tutkimustoimintaa ns. budjettirahoitteisena tutkimuksena. Suuri osa rahoi-

tuksesta tulee yritysten ja julkisen sektorin tilaustutkimuksista ns. ulkopuolisena rahoituksena. Pitäjänteistä kestäväällä pohjalla olevaa perustutkimusta, osaamisen kasvattamista tai tutkijanuraan tähtäävää mahdollisuutta ei juuri ole. Liikennealan tutkimus on pääosin soveltavaa, mitä on pidetty tärkeimpänä syynä siihen, ettei liikennealan tutkijakouluja ole syntynyt Suomeen.

Osa tutkimus- ja kehitystyöstä tapahtuu yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opin-  
näytetöiden kautta, mutta varsinainen liikennealan tutkimustoiminta on esimerkiksi aiem-  
min lueteltuja tutkimuksen tilaajia ja rahoittajia palvelevaa. Ajoneuvopuolella merkittävä  
osa tutkimusta tehdään yhteistyössä alan teollisuuden kanssa.

*Konsulttitoimistot.* Suomessa konsulttitoimistot tekevät merkittävän osan valtion, kun-  
tien ja yritysten teettämästä tutkimus- ja kehitystyöstä. Usein kysymyksessä on selvityk-  
sin ja yhteenvedoin tehtyä analysointi- tai suunnittelutyötä tilaajan tarpeeseen, harvemmin  
aivan uuden tiedon tuottamista. Konsultit voivat olla myös partnereina EU-tutkimusyhteis-  
työssä.

## 2 Toimintaympäristön muutokset

### 2.1 Liikenneala

#### **Globaali kilpailu**

Globaalissa kilpailussa menestyminen vaatii tehokasta logistiikkaa. Suomessa toimivien yritysten haasteina ovat etäisyys eurooppalaisilta päämarkkinoilta ja luonnonolosuhteet, jotka aiheuttavat suuret kuljetuskustannukset kilpailijamaihin verrattuna. Kiristyvässä kilpailussa on yrityksillä oltava käytettävissään sujuvat, toimintavarmat ja kohtuuhintaiset infrastruktuuri- ja kuljetuspalvelut.

Venäjän ja Aasian maiden taloudellinen kehitys luo uusia mahdollisuuksia Suomen kaupalle ja teollisuudelle. Näiden maiden ja EU:n välinen kasvava kauppa avaa uusia mahdollisuuksia myös suomalaiselle kuljetus- ja logistiikka-alalle. Suomen ja Venäjän välisen rajan ylittämisen sujuvuus vaikuttaa keskeisesti liiketoimintamahdollisuuksiin rajan molemmin puolin.

Kansainvälisten kuljetusten toimivuuteen ja kustannuksiin vaikuttavat keskeisesti satamien, terminaalien ja rajanylityspaikkojen meriväylä-, tie- ja rautatieyhteydet sekä rajamuo-  
dellisuuden sujuvuus, väylämaksut ja tavaraliikenteen verotus. Suomelle tärkeille merikuljetuksille lisähaasteita asettavat valtioiden välinen tukikilpailu ja miehistökysymykset.

Rautatiekuljetuksissa kilpailu avautuu vuoden 2007 alussa ja uusille toimijoille on taatava tasapuolinen kohtelu. Uudet palvelut voivat parantaa rautateiden kilpailukykyä jonkin verran, mutta merkittävään rautatiekuljetusten kasvuun tuskin päästään, sillä keskeiset ras-  
kaat tavaravirrat ovat jo raiteilla.

Asiakkaiden tarpeista johtuen lähetyserät pienenevät ja kuljetusten täsmällisyysvaati-  
mukset kovenevat. Tiekuljetukset lisääntynevät, koska ne vastaavat parhaiten useimpiin vaa-  
timuksiin. Mahdollisista häiriöistä ja poikkeuksista kuljetuksissa on saatava nopeasti ajan-  
tasaista tietoa kaikille logistisen ketjun osapuolille. Tätä tukevat tieto- ja viestintätekni-  
set ratkaisut kehittyvät kaiken aikaa.

Verkostoitunut, maailmanlaajuinen talous ja elämäntapa kasvattavat kansainvälistä lii-  
kennettä. Lentoliikenteen merkitys kasvaa sekä henkilö- että tavaraliikenteessä. Meriliiken-  
nettä pyritään kehittämään ympäristön kannalta edullisena vaihtoehtona.

### **Liikenteen kansainvälinen toimintakehikko**

Liikenteen sääntelyä koskeva päätöksenteko tapahtuu enenevässä määrin EU:ssa. Toisaalta yhteisökin ottaa suuren osan säännöksistään liikenteen kansainvälisten sopimusjärjestöjen sopimuksista ja suosituksista muuttaen ne sitovaksi yhteisölainsäädännöksi. Jäsenmaiden esiintymistä kansainvälisissä järjestöissä yhdenmukaistetaan ja yhteisö pyrkii liittymään osapuoleksi järjestöjen sopimuksiin.

EU:n kantavia teemoja, joihin liittyviä säädösehdotuksia käsitellään lähivuosina, ovat sääntelyn syrjimättömyys ja läpinäkyvyys, liikennemarkkinoiden avaaminen, liikenteen turvallisuus, ympäristöhaittojen torjuminen, terrorismintorjunta ja matkustajien, ml. liikkumiseisten oikeuksien parantaminen.

### **Kasvava liikenne ja kaupunkiseudut**

Liikennemäärien ennustetaan kasvavan noin 10 % vuoteen 2010 mennessä. Liikenne kasvaa kaupunkiseuduilla, ja aivan erityisesti pääkaupunkiseudulla. Samaan aikaan joukkoliikenteen markkinaosuuden odotetaan kuitenkin laskevan parilla prosenttiyksiköllä. Henkilö- ja tavaraliikenteen ruuhkautuminen sekä siihen liittyvät ympäristöhaitat ja turvallisuusongelmat tulevat lisääntymään erityisesti kaupunkiseuduilla ja keskusten välisessä liikenteessä. Samalla kaupunkirakenne hajautuu, mikä osaltaan lisää liikennettä ja vaikeuttaa joukkoliikenteen toimintaedellytyksiä. Ruuhkautuminen ja liikennehäiriöt haittaavat etenkin päivittäistä työmatkaliikennettä ja kaupan jakeluliikennettä sekä muodostavat suuren häiriöriskin ja epävarmuustekijän pitkämatkaksiin teollisuuden ja kaupan kuljetusketjuihin. Siten kaupunkiseutujen ongelmat heijastuvat välillisesti myös muille alueille.

Suurilla kaupunkiseuduilla keskeisiä haasteita ovat henkilöautoliikenteen kasvun hillitseminen sekä joukko- ja kevyen liikenteen edistäminen ja niiden kulkumuoto-osuuden lisääminen, liikenteen häiriöiden hallinta sekä muiden tehokkaiden keinojen löytäminen näköpiirissä olevien ongelmien ratkaisemiseksi. Etenkin pääkaupunkiseudulla korostuvat eri liikennemuodoista koostuvat matkaketjut, joissa haasteena on liikennemuotojen hyvä yhteentoimivuus ja tarvittavien vaihtojen sujuvuus. Pienemmillä kaupunkiseuduilla kevyen liikenteen merkitys liikennejärjestelmässä korostuu.

### **Maaseutu**

Maaseudulla keskeisenä haasteena on liikkumisen ja kuljetusten peruspalvelutason turvaaminen. Harvaankin asutuilla alueilla ihmisten koulu-, työ- ja asiointimatkat ja niiden turvallisuus sekä yhteiskunnan tarjoamat hoiva- ja turvapalvelut on voitava turvata. Myös maa- ja metsätalous edellyttävät toimivia kuljetuksia kaikkina vuodenaikoina. Maaseudulla liikkuminen ja kuljetukset hoidetaan pääosin tieverkolla, jonka päivittäisestä liikennekäytävyydestä on pystyttävä huolehtimaan.

Kasvava autonomistus, ikääntyvä väestö ja taloudellisen toimeliaisuuden siirtyminen pieniltä paikkakunnilta suuremmille kaupunkiseuduille kasvattaa joukkoliikennejärjestelmään kohdistuvia paineita erityisesti maaseudulla. Harvaan asuttujen alueiden joukkoliikenne on vähenevän kysynnän ja kannattamattoman toiminnan kierteessä.

### **Väestön ikääntyminen ja elämäntapojen muutokset**

Väestön ikääntyminen ja elämäntapojen muutokset merkitsevät nykyistä vähemmän aikaan sidottua ja nykyistä enemmän erityislaatuista tai -palvelua vaativaa liikkumista. Liikenneympä-

ristö, tuotteet ja palvelut tulee suunnitella helppokäyttöisiksi ja esteettömiksi eli mukauttaa erilaisten käyttäjien erilaisiin tarpeisiin siten, että kaikki ihmiset iästä, toimintakyvystä ja kulttuuritaustasta riippumatta voivat niitä käyttää. Myös liikenneturvallisuustoimenpiteissä on otettava huomioon erityisesti iäkkäiden tarpeet. Liikenteen telematiikkapalveluiden avulla voidaan tukea ikääntyvien ihmisten liikkumista. Käyttäjien osallistuminen ympäristön, tuotteiden ja palvelujen suunnitteluun ja arviointiin varmistaa niiden käytettävyyden ja sopivuuden heidän tarpeisiinsa.

### **Ympäristökysymykset**

Liikennemäärien ja erityisesti henkilöautoliikenteen kasvu, henkilöautokannan hidas uusiutuminen sekä yhä isomman kokoluokan ajoneuvojen yleistuminen näkyvät liikenteen aiheuttamien ympäristöhaittojen kasvuna. Liikenteen energiankulutus ja siten liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ovat kääntyneet viime vuosina nousuun. Tiukkenevat kansainväliset tavoitteet ja sopimukset tulevat edellyttämään toimenpiteitä tämän kasvun hillitsemiseksi. Kestävän kehityksen periaatteet ja tavoitteet koskevat kaikkea toimintaa liikennesektorilla läpäisyperiaatteella koulutuksesta lähtien. Liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantaminen on keskeistä myös energian saatavuuden ja hinnan vuoksi. Myös liikenteen melupäästöt ovat kasvava ympäristö- ja terveysongelma. Vaikka ajoneuvojen perinteiset pakokaasupäästöt ovat vähentyneet ajoneuvoteknologian kehittyessä, ovat liikenteen hiukkaspäästöjen aiheuttamat terveyshaitat osoittautumassa vakavammaksi kuin aiemmin on oletettu. Itämeren ja Suomenlahden alusliikenteen, erityisesti öljykuljetusten, voimakas kasvu asettaa vaatimuksia merenkulun turvallisuuden kehittämiseksi.

### **Yhteistyön vaade**

Liikennejärjestelmän tasapainoinen kehittäminen vaatii yhä enemmän eri toimijoiden yhteistyötä. Esimerkiksi Kioton sopimuksen kasvihuonekaasujen päästöjen hillitsemistavoitteisiin ei voida päästä ilman kaikkien toimijoiden tehokasta yhteistyötä. Maankäytön suunnittelu on yksi keskeisimmistä yhteistyöalueista. Yhä kiinteämmäksi on muodostumassa myös muu yhteistyö paikallisen hallinnon kanssa: pahenevat ruuhkat isoilla kaupunkialueilla sekä kiihtyvät julkisen liikenteen yhteydet pienemmissä kaupungeissa ja maaseudulla ovat voitettavissa vain monien toimijoiden hallinnon rajat ylittävän yhteistyön avulla.

## **2.2 Opetustoimi**

### **Kansainvälistyminen ja kilpailukyky**

Suomi osana Euroopan unionia on toteuttamassa Lissabonin strategian tavoitteita talousalueen kasvun ja työllisyyden parantamiseksi. Suomen tavoitteena on tutkimus- ja kehityspanostusten kasvattaminen ja innovaatiojärjestelmän toiminnan tehostaminen. Tutkimus- ja kehitystoiminnan bkt-osuus pyritään nostamaan 4 %:iin vuoden 2004 tasosta (3,5 %). Suomessa keskeinen haaste on parantaa innovaatiojärjestelmän kykyä siirtää uusi tieto ja osaaminen käytäntöön, koska suuret panostukset tutkimus- ja kehitystoimintaan eivät näy riittävästi uusina innovaatioina, yrityksinä, työpaikkoina tai viennin kasvuna. Erityisen tärkeää on laajentaa innovaatiopolitiikka tuottavuudeltaan heikolle palvelusektorille.

Yhtälailla tärkeää on palauttaa kilpailukyky teknisen huippututkimuksen alalla, jolla Suomi on uusimpien vertailujen valossa jäämässä jälkeen. Koulutusjärjestelmän kehittämi-



sessä korostuvat mm. toiminnan tehokkuus, opiskelijoiden valmistumisiän alentaminen ja elinikäisen oppimisen vahvistaminen ja tukeminen.

### **Väestökehitys**

Suomen väkiluvun ennakoidaan kasvavan vuoteen 2020 asti. Väestön ikärakenne kuitenkin muuttuu huomattavasti. Nuorten ikäluokat pienenevät ja väestön määrä kasvaa vain yli 55-vuotiaiden ikäluokissa. Tilastokeskuksen vuosille 2004–2040 tekemän väestöennusteen mukaan 19–21-vuotiaiden keskimääräisen ikäluokan kehitys on koko maassa laskeva etenkin vuoden 2015 jälkeen. Ikäluokan koko on vuonna 2005 hieman yli 64 000, vuonna 2015 vajaat 64 000 ja vuonna 2020 reilut 58 000 henkilöä.

Ikäluokkakehitys vaikuttaa myös työvoiman määrään. Uuden nuoren työvoiman määrä on vuodesta 2003 alkaen pienempi kuin työelämästä poistuvien määrä. Taiteajankohdan ajoittuminen tapahtuu alueittain eri aikoina, mutta muutoksen arvioidaan tapahtuneen vuoteen 2009 mennessä kaikissa maakunnissa paitsi Uudellamaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla, jossa muutos tapahtuu vähän myöhemmin.

Työvoiman saannin vaikeutuminen lisää koulutusjärjestelmän tehokkuus- ja taloudellisuuspaineita. Työvoiman lisääntyvät osaamisvaatimukset edellyttävät työvoiman koulutustason ja osaamistason nostamista. Globalisaatio ja kansainvälistyminen luovat myös tarpeita kehittää koulutusjärjestelmää siten, että järjestelmä pystyy vastaamaan uusiin, esiin nouseviin haasteisiin.

Suomalaisten koulutustaso on noussut viime vuosikymmeninä. Vuonna 2000 joka toinen 20–24-vuotiaista oli suorittanut ylioppilastutkinnon ja 25–29-vuotiaista 83 % oli suorittanut ylioppilastutkinnon ja/tai muun perusasteen jälkeisen tutkinnon. Vanhemmissa ikäluokissa tilanne on kuitenkin erilainen. Ikäluokasta 55–59-vuotiaat perusasteen jälkeisen tutkinnon oli suorittanut vain 55 %. Väestön koulutustasossa on myös alueellisia eroja. Suurimmat erot ovat korkeakoulututkinnon suorittaneiden osuudessa.

### **Korkeakoulujen rakenteellinen kehittäminen**

Koulutuksen ja tutkimuksen vuosien 2003–2008 kehittämissuunnitelman mukaan korkeakoulutukseen kohdistuviin haasteisiin vastataan mm. lisäämällä ammattikorkeakoulujen ja yliopistojen yhteistyötä sekä selkeyttämällä työnjakoa. Lisäksi vahvistetaan korkeakoulujen ja muiden oppilaitosten ja työelämän vuorovaikutusta. Tutkimusjärjestelmää kehitetään vahvistamalla kansainvälisiä, kansallisia ja alueellisia yhteistyöverkostoja.

Myös valtioneuvoston periaatepäätös huhtikuussa 2005 julkisen tutkimusjärjestelmän rakenteiden kehittämisestä edellyttää korkeakouluja kehitettäväksi niin, että niiden toiminnan korkea laatu ja vaikuttavuus pystytään turvaamaan myös tulevaisuudessa. Periaatepäätöksessä todetaan myös, että korkeakoululaitosta ei laajenneta.

Yliopistolaitoksen kehittämisen lähtökohtana on korkeatasoinen, Suomen vahvuusalueilla kansainvälisesti huipulla oleva yliopistojärjestelmä. Sen saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi yliopistot lisäävät kansainvälistä kilpailukykyään, vahvistavat painoalojaan ja profiloitumista, panostavat tutkimuksen laatuun ja kansainvälisesti korkeatasoiseen tutkijakuntaan.

Ammattikorkeakouluja kehitetään alueellisinä vaikuttajina niiden tehtävämäärittelyn ja yritysten käytännön tarpeiden pohjalta. Ammattikorkeakouluyksiköiden vaikuttavuuden, laadun ja tehokkuuden varmistamiseksi voimavaroja suunnataan suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja vahvistetaan verkottumista. Opetusministeriön tavoitteena on koota ammatikorkeakoulujen yksikkörakennetta siten, että jokaiselle yksikölle luodaan edellytyksiä



kehittyä eurooppalaisesti ja kansainvälisesti korkeatasoiseksi tutkintoon johtavaa opetusta sekä tutkimus- ja kehitystyötä tekeväksi yksiköksi. Ammattikorkeakoulujen rakennetta ja koulutustarjontaa kehitetään sellaiseksi, että ne alueellisen innovaatiojärjestelmän keskeisinä toimijoina voivat aikuiskoulutuksella ja palvelutoiminnallaan tukea alueensa kehittämistävoitteita.

Opetusministeriön hallinnonalan tuottavuusohjelmaa toteutetaan vuosina 2005–2011. Tuottavuusohjelman tavoitteena on vahvistaa korkeakoulujen yhteistyötä ja verkostoitumista sekä vapauttaa voimavaroja korkeakoulujen ydintehtävien toteuttamiseen.

Viime vuosien tietotekniikan ja tietoliikenneyhteyksien nopea kehittyminen on mahdollistanut tehokkaan verkostoitumisen. Tietotekniikan avulla opetuksessa ja tutkimuksessa vapaudutaan osittain paikka- ja aikariippuvuudesta, ja näin mahdollistuu uudenlaiset valtakunnalliset ja kansainväliset yhteistyöverkostot.

### **Korkeakoulujen tutkintorakenneuudistus**

Tutkintorakenneuudistuksen taustana oli eurooppalainen ja kansainvälinen kehitys ja Suomen koulutusjärjestelmästä nousevat kehitystarpeet. Suomeen haluttiin luoda kansainvälisesti ymmärrettävä ja vertailukelpoinen tutkintorakenne koko korkeakoulusektorille. Tutkintorakenneuudistus liittyy Bolognan prosessiin, jonka tavoitteena on synnyttää yhteinen eurooppalainen korkeakoulutusalue vuoteen 2010 mennessä.

Yliopistoissa siirryttiin kaksiportaiseen tutkintorakenteeseen elokuussa 2005. Yliopistoissa on mahdollista suorittaa ensivaiheena alempi (kandidaatin) korkeakoulututkinto ja jatkaa ylempään (maisterin) korkeakoulututkintoon lähes kaikilla aloilla. Maisterivaiheeseen voidaan tulla alemman korkeakoulututkinnon lisäksi myös erikseen säädellyin ehdoin ammattikorkeakouluista. Jatkokoulutuksessa voi edelleen suorittaa lisensiaatin tutkinnon, vaikka ensisijaisena tavoitteena on tohtorin tutkinto. Tohtorikoulutusta tuetaan tutkijakoulujärjestelmää kehittämällä.

Myös ammattikorkeakoulujen tutkintojärjestelmää on uudistettu. Elokuun alusta 2005 lähtien ammattikorkeakouluissa suoritettavat tutkinnot ovat amk-tutkinto ja ylempi amk-tutkinto. Ylempi ammattikorkeakoulututkinto tuottaa saman muodollisen kelpoisuuden julkiseen virkaan tai tehtävään kuin yliopistossa suoritettu ylempi korkeakoulututkinto.

## 3 Liikennealan osaaja- ja osaamistarpeet

### 3.1 Työvoiman kysynnän määrä

Valtioneuvoston hyväksymässä Koulutuksen ja tutkimuksen kehittämissuunnitelmassa vuosille 2003–2008 on linjattu yleisellä tasolla koulutustarjonnan laajuutta eri koulutusasteilla. Kehittämissuunnitelmassa ei ole suoranaisesti liikennealan korkeakoulutukseen liittyviä linjauksia, mutta toteamus, että ammattikorkeakoulututkintoon johtavan aikuiskoulutuksen mitoittamisessa erityisiä painopisteitä ovat kone- ja metallialan ja rakennusalan koulutus, sivuaa liikennealan ammattikorkeakoulutusta.

Työvoiman kysynnän määrällinen ennakointi sekä koulutustarpeen ennakointi pohjautuvat pitkän aikavälin valtakunnallisiin ja alueellisiin työllisyysennusteisiin. Ennakoinneissa käytettävät ammattiryhmien ja opetusalojen määrittelyt sopivat huonohkosti työryhmän tarkastelutapaan, jossa lähtökohtana ovat toimintaympäristön muutokset ja liikennealan tulevat sisällölliset osaamistarpeet. Tässä esitetyt liikennealan työvoiman kysynnän määrälliset arviot perustuvat valtakunnallisiin ennusteisiin, joita käytetään yleisesti valtionhallinnon ennakointityöskentelyssä.

Opetusministeriön raportissa ”Koulutus ja työvoiman kysyntä 2015. Valtakunnallisia ja alueellisia laskelmia” (Hanhijoki et al. 2004) ennakoidaan nuorten ammatillisesti suuntautuneen koulutuksen määrällisiä tarpeita. Raportissa käsitellään työvoiman kysynnän kehitystä ja poistumaa kaudella 2001–2015 ja niihin pohjautuen 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen loppupuolen koulutustarve-ennusteita ammatillisessa peruskoulutuksessa, ammattikorkeakoulutuksessa ja yliopistokoulutuksessa.

Raportissa käsiteltävät liikennealaan suorimmin liittyvät ammattiryhmät on poimittu taulukkoon 16. Näissä ammattiryhmissä toimivien ammattikorkeakoulutuksen tai yliopistokoulutuksen saaneiden määrästä ei ole saatavilla tarkkoja tietoja. Valtaosa liikennealan työllisistä on nyt ja tulevaisuudessa maaliikennetyön ammattiryhmässä.

Maaliikennetyö pitää sisällään esimerkiksi konduktöörin, veturin- ja moottorivaununkuljettajien, henkilö- ja pakettiautonkuljettajien sekä suurimpana kuorma-auton ja erikoisajoneuvon kuljettajien ammattiryhmät. Liikenteen asiantuntijatyön ammattiryhmässä on noin 6 500 ja vesiliikennetyön ammattiryhmässä 2 500 työllistä. Liikenteen asiantuntija- ja johtotyön ammattiryhmiä ovat mm. kuljetusten ja varastoinnin ja tietoliikenteen johtajat, lentokapteenit ja -perämiehet sekä huolitsijat ja tullaajat. Vesiliikennetyön ammattiryhmään kuuluvat mm. perämiehet, pienten alusten päälliköt sekä kansi- ja konemiehet.

Liikenteen asiantuntijatyölle odotetaan sekä perus- että tavoitekehityksessä pientä kasvua, maa- ja vesiliikennetyön kysynnän arvioidaan pysyvän kokolailla ennallaan 2001–2015. Tilastokeskuksen työvoimatutkimuksen 2000–2004 mukaan sekä maa- ja vesiliikennetyön että liikenteen asiantuntijatyön ammattiryhmien työvoimatarve on kasvanut jonkin verran viime vuosina.

Pääosin kyseisiin taulukon 2 ammattiryhmiin vaaditaan toisen asteen koulutus eikä korkeakoulutusta. On myös huomattava, että ammattiryhmät ovat vain osa liikennesektorista ja liikenteen alaan kuuluvia ammattiryhmiä sisältyy myös muihin tilastoluokkiin. Meneillään olevan tilastointiuudistuksen odotetaan helpottavan liikenteen ammattiryhmien tarkastelua omana ryhmänään.

**Taulukko 16.** Liikenteeseen liittyvien ammattiryhmien työlliset. (Hanhijoki et al. 2004).

Ammattiryhmä	Työlliset vuonna 2000	Muutos 1995–2000 vuosi keskim. %	Ennakoitu vuotuinen muutos 2001–2015; peruskehitys*	Ennakoitu vuotuinen muutos 2001–2015; tavoitekehitys*
Liikenteen asiantuntijatyö	6 510	-1,0	110 (1,5 %)	150 (2,0 %)
Maaliikennetyö	77 390	1,3	0 (0,0 %)	230 (0,3 %)
Vesiliikennetyö	2 520	-2,5	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)

\* Peruskehityssennusteessa ammattirakenteen on ennakoitu muuttuvan suhteellisen vakaasti ja kunkin toimialan aikaisempaa kehityssuuntaa noudattaen. Tavoitekehityssennusteessa työpaikkojen määrä puolestaan lisääntyisi 166 000:lla vuoteen 2015 mennessä ja uusia työpaikkoja syntyisi erityisesti sellaisiin tehtäviin, että työpaikkarakenne muuttuu entistä kilpailukykyisemmäksi kansainvälistyvillä markkinoilla.

Taulukkoon 17 on koottu raportista koulutustarpeen ennakoititulosia. Taulukossa esitetyt liikennealaan liittyvien koulutusalojen aloittaneiden määrät ja aloittajatarpeet eivät suoraan kytkeydy taulukon 16 ammattiryhmiin, sillä eri ammattiryhmiin työllistytään erilaisilla koulutustaustoilla. Ammattikorkeakoulujen auto- ja kuljetusalalla, rakennusalalla sekä merenkulkualalla laskennalliset aloittajatarpeet ovat suuremmat kuin vuosina 2000–2002 aloittaneiden määrät. Auto- ja kuljetusalalla on aloittaneiden määrät vielä vähentyneet vuosikymmenen alusta, tällä hetkellä aloituspaikkoja on noin 300. Kun arvioitu tarve on lähes kaksinkertainen, tulisi aloituspaikkoja lisätä tuntuvasti. Rakennusalalla on aloittaneiden määrät kasvussa.

Rakennusalan koulutusohjelmista valmistuvat sijoittuvat vain osittain liikenteeseen liittyville aloille, esimerkiksi väylä rakentamiseen. Merenkulku on esitetyistä liikenteeseen liittyvistä koulutusohjelmista työelämään sijoittumisen osalta tarkka-alaisin, sillä merenkulkualan ammattikorkeakoulutetuista 48 prosentin arvioidaan sijoittuvan vesiliikennetyön ammattiryhmään ja 43 prosentin liikenteen johto- ja asiantuntijatyöhön.

**Taulukko 17.** Liikennealaan liittyvien koulutusohjelmien aloittaneet ja laskennalliset aloittajatarpeet peruskoulutus- ja ammattikorkeakouluasteilla. (Hanhijoki et al. 2004)

Opintoala - koulutusaste	Aloittaneet 2000–2002 keskiarvo	Keskimääräinen aloittajatarve/vuosi (koko maa 2006–2010)	
		Perus- kehitys	Tavoite- kehitys
Auto- ja kuljetusala			
- peruskoulutus	3 140	5 530	5 520
- ammattikorkeakoulu	500	590	620
Rakennusala			
- peruskoulutus	1 820	2 440	2 410
- ammattikorkeakoulu	1 080	1 560	1 720
Merenkulkuala			
- peruskoulutus	230	130	120
- ammattikorkeakoulu	100	120	110

Yliopistojen osalta vastaavaa koulutusohjelmakohtaista jakoa raportissa ei ole esitetty, sen sijaan on esitetty esimerkiksi teknillistieteellisen koulutuksen kokonaisaloittajamääriä (keskiarvo v. 2000–2002: 3 420) ja -tarpeita (peruskehitys v. 2006–2010: 3 500, tavoitekehitys 3 810). Vastaavaa koulutusohjelmakohtaista tarkastelua ei yliopistojen osalta voida tehdä, koska näiden koulutusohjelmat eivät noudata vastaavaa jakoa.

Liikennealan korkeakoulutuksen määrällinen ennakkointi suhteessa liikennealan kokonaistyövoiman kysyntään on hankalaa. Menetelmä, jota tulosten kokoamisessa on käytetty, ei mahdollista kovinkaan tarkkaa ala- tai aluekohtaista arviointia, koska liikennealan korkeakoulutettavien lukumäärä on pieni. Myöskään ammattiryhmä- ja koulutusalakoko ei tue hyvin liikennealan koulutuksen käsittelyä, sillä ammattiryhmät ja koulutusalat jakaantuvat erilaisiin kokonaisuuksiin, joissa on myös liikennealaan liittymättömiä aloja mukana.

Jo aikaisemmin on todettu, että suurten ikäluokkien siirtyminen eläkkeelle synnyttää myös liikennealalla huolta työvoiman riittävydestä samalla kun nuoret ikäluokat pienenevät.

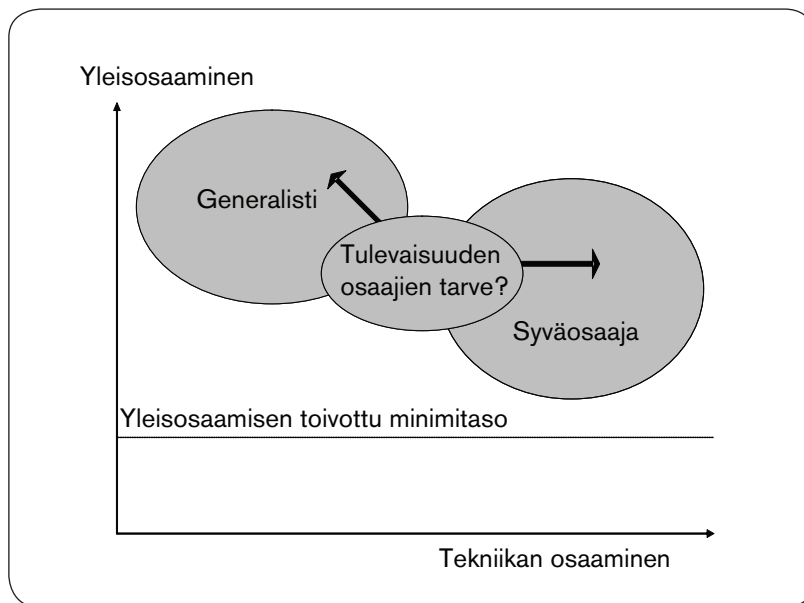
Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL:n koulutus- ja osaamisbarometrissä vuodelta 2004 on todettu työelämässä olevien rakennusalan diplomi-insinöörien määräksi noin 5400 henkilöä. Näistä noin 13 % on tie- ja liikennetekniikan toimialalla, eli noin 700 henkilöä. RIL arvioi alalle valmistuvien diplomi-insinöörien määrän korvaavan eläkkeelle siirtyvien määrän, ja tie- ja liikennetekniikan osalla olevan pientä kasvuakin. Viime vuosina kaikkien rakennusalan diplomi-insinööriksi valmistuneiden määrä on ollut noin 100 henkilöä vuodessa ja määrä on kasvussa kohti 150 henkilöä vuodessa vuoteen 2008 mennessä. Näin voidaan arvioida, että tie- ja liikennetekniikan diplomi-insinöörejä valmistuu noin 13–20 henkilöä vuosittain, jonka määrän arvioidaan vastaavan työvoiman kysynnän määrää.

### 3.2 Laaja-alainen yleisosaaminen

Liikennealan laaja-alainen yleisosaaminen tarkoittaa kokonaisuuden huomioon ottavaa ajattelunäkökulmaa liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisen kannalta keskeisten toimijoiden työssä, jotta liikkuminen ja kuljetukset kytetään hoitamaan sosiaalisesti, ympä-

ristöllisesti ja taloudellisesti kestäväällä tavalla.

Kuvassa 3 esitetään osaamistarpeiden kahtalaista tarvetta: tarvitaan sekä laaja-alaista yleisosaamista (generalisti) että teknillistä erityisosaamista (syväosaaja). Työelämän kaaren aikana tarvitaan näitä molempia.



**Kuva 3.** Näkemyksiä erilaisista osaajatarpeista tulevaisuudessa.

Vahvaan tekniseen erityisosaamiseenkin tähdättäessä on tarve tiettyyn yleisosaamisen minimitasoon. Tämä yleisosaamisen minimitaso on esimerkiksi liikennetekniikassa ja laajemminkin liikenteen ammattialoilla toimiville ymmärrys liikennejärjestelmästä kokonaisuutena ja oman tehtävän sijoittumisesta tähän kenttään. Kuvassa 3 esitetty asetelma yleis- ja syväosaamisen tarpeen välillä on olemassa myös muilla kuin liikenteen ammattialoilla.

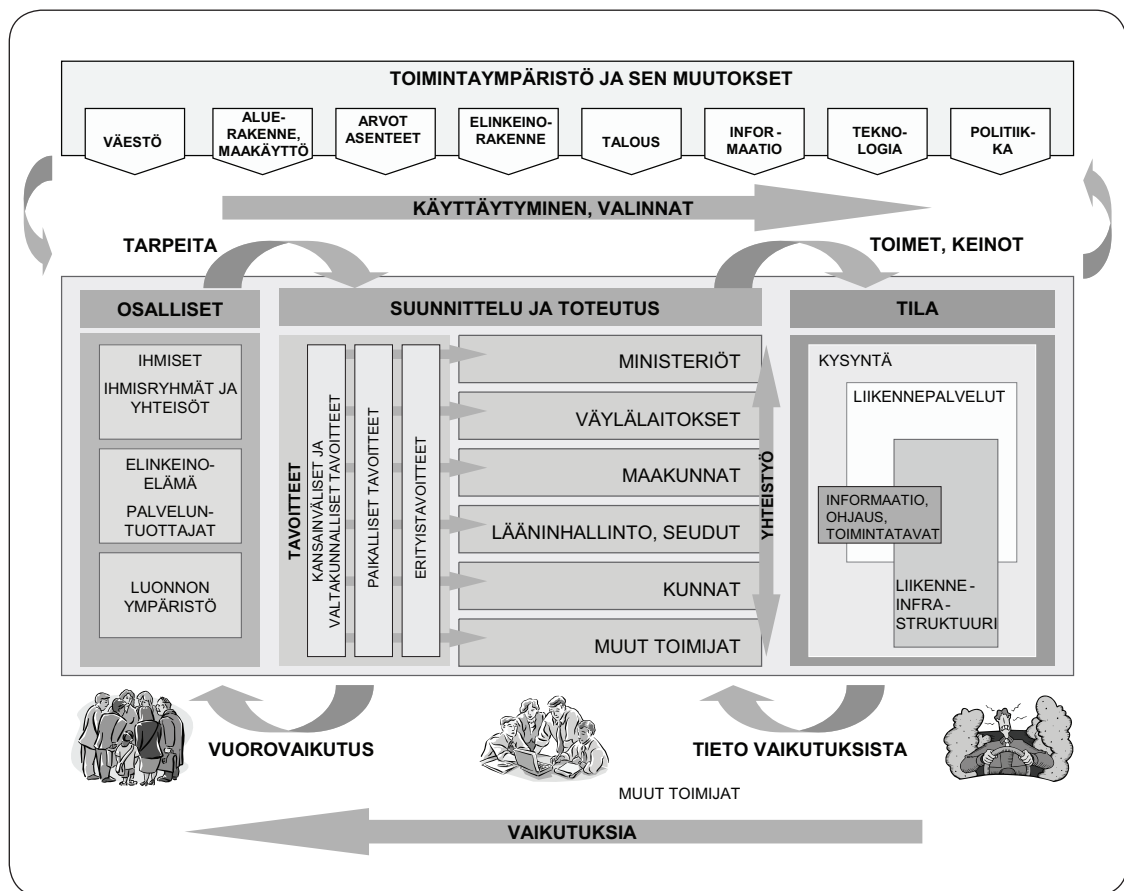
Koska tietyn alan ja työtehtävän syväosaajia tarvitaan yleensä hyvin rajallinen määrä, koulutuksen haasteena on tuottaa näitä osaajia. Oppilaitoksissa on tehokkaampaa kouluttaa isompia ryhmiä ja tällöin kaikille yhteistä, yleensä enemmän yleisosaamiseen tähtäävää opetusta voidaan järjestää helpommin. Tiettyjen erityisalojen syväosaajiksi täytyykin jatkokouluttaa esimerkiksi työssäoppimisen, jatko- tai täydennyskoulutuksen kautta, sillä perustutkintojen opetuksessa ei voida tuottaa kattavia valmiuksia kaikkiin työtehtäviin.

### **Liikennejärjestelmäosaaminen**

Esimerkkinä laaja-alaisen liikennejärjestelmäosaamisen kehittämisestä on valtionhallinnossa suunniteltu täydennyskoulutusohjelma, jonka ensimmäinen kurssi aloittaa vuoden 2006 alussa. Liikennejärjestelmäosaamisen koulutustarve on tunnistettu koko alan perusopetuksessa. Työelämässä tarve korostuu erityisesti maankäytön suunnittelun ja poliittisen päätöksenteon alueilla.

Liikennejärjestelmäosaaminen edistää kokonaisuuden huomioon ottavaa ajattelunäkökulmaa liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisen kannalta keskeisten toimijoiden työssä, jotta liikkuminen ja kuljetukset kyetään hoitamaan sosiaalisesti, ympäristöllisesti ja taloudellisesti kestäväällä tavalla. Tavoitteena on hahmottaa toiminnallisten osa-alueiden, vuorovaikutussuhteiden ja prosessien yhdistelmästä muodostuva kokonaisuus. Liikennejärjestelmäosaamisen tavoitteet ovat:

- Liikennejärjestelmään ja toimintaympäristöön liittyvien käsitteiden, vaikutusmekanismien ja prosessien tunteminen.
- Liikennejärjestelmäajattelun periaatteiden osaaminen.
- Yhteisen ajattelutavan, kielen ja ymmärryksen sekä yhteisten toimintamallien kehittäminen suunnittelun eri osapuolten ja eri ammattialojen kesken, erityisesti painotetaan liikenteen ja maankäytön suunnittelua.
- Osaamisen laajentaminen ja syventäminen siten, että suunnittelussa pystytään monipuolisiin ja kokonaisuuden kannalta parhaita tuloksia tuottaviin ratkaisuihin.
- Tutustuminen eri osapuolien lähtökohtiin, tavoitteisiin ja rooleihin. Vuorovaikutuksen lisääminen eri toimijoiden välillä.
- Alan imagon kohottaminen ja sen myötä houkuttelevuuden nostaminen.



**Kuva 4.** Liikennejärjestelmän kehittämiseen liittyvät osatekijät ja niiden väliset vuorovaikutussuhteet.

### Työelämässä tarvittavat monipuoliset taidot

Työelämässä korostuvat myös muut kuin tekniset erityisosaamisalueet; lisäksi tarvitaan kielitaitoa, kulttuurintuntemusta, vuorovaikutus- ja palvelutaitoja, liiketoimintaosaamista, johtamisosaamista ja niin edelleen.

Liikenteen toimintaympäristö tulee edelleen kansainvälistymään ja globalisoitumaan. Kielitaito ja erilaisten kulttuurien tuntemus sekä taito toimia monikansallisissa ja monikulttuurisissa ympäristöissä on merkittävä osaamistekijä tulevaisuudessa. Tällä hetkellä on

nähtävissä erityisesti Venäjän, Kiinan ja Intian merkityksen kasvu ja tämä on huomioitava liikennealan korkeakoulutuksessa. Vieraiden kielien opiskelua tulisi lisätä ja kannustaa opiskelijoita vaihto-opiskeluun. Vaihto-opiskelu nähdään tärkeänä erityisesti logistiikan opiskelijoille.

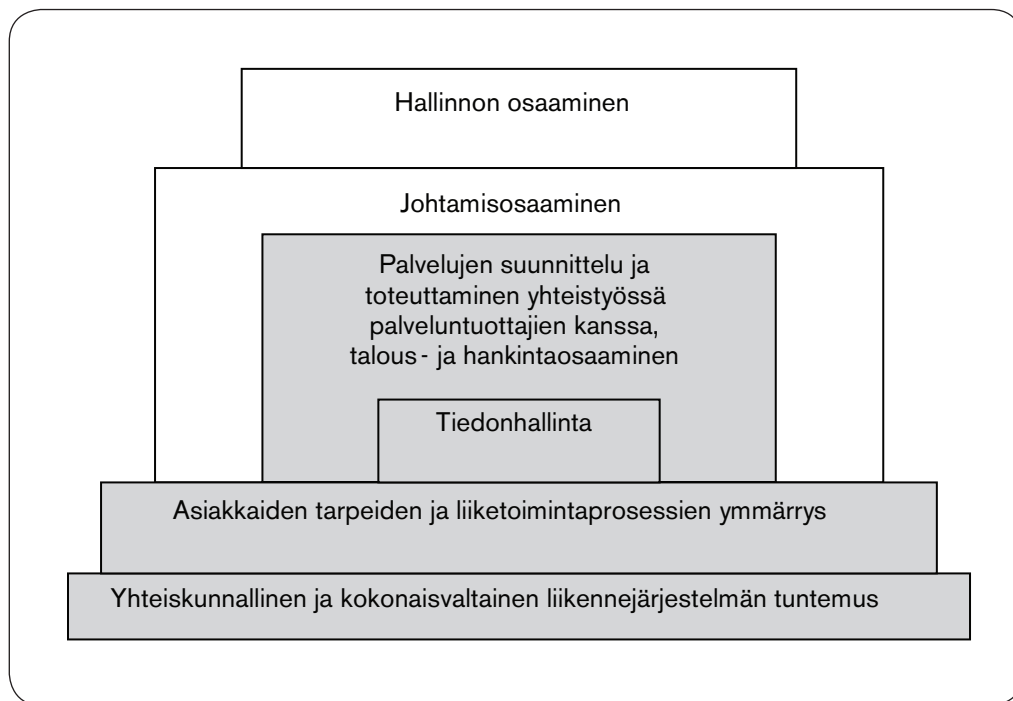
Liikennealan työtehtävissä edellytetään yhä useammin ja entistä enemmän vuorovaikutus- ja palvelutaitoja. Ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvään insinöörikoulutukseen olisi sisällyttävä sosiaalisia taitoja sekä kieli-, johtamis- ja asiakaspalvelutaitoja kehittävää opetusta. Koulutuksessa ei useinkaan tarvita erillisiä opintojaksoja monien tällaisten taitojen opettamiseen, vaan taitojen opettelu voidaan sisällyttää itse substanssiaiheeseen käsitelyyn (esim. ryhmätyö- ja projektinjohtotaidot).

Liikennealan koulutuksessa tulisi pohtia, voisiko koulutusrakennetta edelleen kehittää ja tarjota mahdollisuus yhdistellä erilaisia pienempiä opintokokonaisuuksia. Tekniikan, humanististen alojen ja esimerkiksi kauppatieteiden osaamiseen liittyviä koulutusyhdistelmiä pidetään tulevaisuuden toimintaympäristössä toivottavina osaamiskombinaatioina liikennealalla toimittaessa. Tulevaisuuden osaamistarpeet ovat muuttumassa ja koulutus tarpeen sopeuttaa tähän muuttuvaan ympäristöön.

#### **Esimerkki valtion liikennehallinnon osaamistarpeista**

Valtion liikennehallinto on kokenut nopean rakennemuutoksen: on siirrytty omasta tuotannosta tilaaja-tuottaja -malliin. Sama muutos on nyt käynnissä myös kuntasektorilla. Tämä on muuttanut osaamisalueiden painotuksia. Toiminnan perustan muodostaa yhteiskunnallinen ja kokonaisvaltainen liikennejärjestelmän tuntemus, johon nojaten suunnataan kehittämistoimet. Tämä osaaminen varmistaa sen, että tehdään oikeita asioita. Asiakkaiden liikkumistarpeet ja kuljetusketjujen liittyminen teollisuuden ja kaupan toimintaprosesseihin on ymmärrettävä, jotta tehtävät ratkaisut palvelisivat mahdollisimman tehokkaalla tavalla yhteiskuntaa.

Palvelujen suunnittelu ja toteuttaminen vaatii hyvän teknisen osaamisen lisäksi mittavien tietovarantojen hallintaa alkaen asiakastarpeista ja aiemmin tehdyistä suunnitelmista ja päättyen väylän elinkaaren hallintaan. Koko toimintatapa perustuu hyvään johtamisosaamiseen, jota edellytetään laajalta joukolta, koska projektipäälliköiden on kyettävä johtamaan pitkiä palveluketjuja niin, että tilaavan viraston tahto toteutuu. Hallinnon osaaminen on valtionhallinnossa toimittaessa perusedellytys.



**Kuva 5.** Valtion liikennehallinnossa tarvitaan monipuolista osaamista ja asiakkaiden tarpeiden ymmärtämistä.

### 3.3 Liikenteen osa-alueet ja erityisosaaminen

Työryhmä on tarkastellut liikenteen eri osaamisalueita ja niihin liittyviä koulutuksen kehittämistarpeita. Tarkasteluissa on tuotu esille näkökulmia logistiikasta, merenkulusta, rautatieosaamisesta, ilmaliikenteestä, ajoneuvotekniikasta, infrastruktuurista, liikennetekniikasta, telematiikasta, katsastuksesta ja liikenneopettajakoulutuksesta. Kussakin kohdassa on tarkastelun laajuus ja syvyys valittu niin, että keskeiset kehittämisasiat tulevat esille. Työryhmä on ottanut esille myös ehdotuksia, jotka koskevat toisen asteen ammatillista koulutusta.

#### Liikennetekniikka

Liikennetekniikkaa opetetaan Teknillisessä korkeakoulussa ja Tampereen teknillisessä yliopistossa, joista voi valmistua diplomi-insinööriksi liikennetekniikka pääaineena. Liikennetekniikka sisältää opetusta mm. liikenne- ja kuljetusjärjestelmistä, eri liikennemuodoista, liikenneturvallisuudesta, liikenteen ympäristövaikutuksista, liikenteen telematiikasta, liikenteen kansainvälisestä toimintaympäristöstä, liikennevirroista, liikenteen simuloinnista ja liikennetaloudesta. Liikennetekniikkaa pääaineena opiskelleet asiantuntijat vastaavat osaamiseltaan ja määrältään hyvin työelämän tarpeita. Työryhmässä on tuotu esille, että liikennetekniikkaa tulisi enemmän opiskella sivuaineena myös muissa kuin diplomi-insinöörin koulutusohjelmissa, kuten kauppa- ja hallintotieteissä.

Koulutuksessa tulisi lisätä ja painottaa toiminnallista osaamista: liikenne ja kuljetusjärjestelmien suunnittelu, hallinta ja kehittäminen niin, että eri liikennemuotojen monipuolinen ymmärtäminen ja liikennejärjestelmän kokonaisuus huomioidaan. Osaamisen kasvattamistarvetta on yhteiskunnallisten vaikuttavuuksien arvioimiseksi ja esittämiseksi julkishallinnon päätöksenteossa osana ympäristö-, turvallisuus- ja taloudellisten vaikutta-



vuussuhteiden arviointia.

Suomen ja Euroopan liikennejärjestelmille tavoitellaan merkittäviä liikennetalouden alaan kuuluvia kehitysaskeleita, kuten 1) liikenteen kysynnän taloudellinen ohjaus niin, että yhteiskunnan kannalta optimaalinen kysyntä toteutuisi, muutos olisi valtiontaloudellisesti mahdollinen sekä käytännössä toteutettavissa sekä 2) liikenneväylien pidon rahoituksen järjestäminen valtiontalouden suppenevissa puitteissa. Tästä seuraa, että liikennetalouden soveltajia ja sen ymmärtäjiä tulee lisääntyvässä määrin tarvitsemaan myös poliittisen tason päätösten valmistelijoiden piiriin ulkopuolella sekä tutkimuksessa, konsultoinnissa että yritysten toiminnan suunnittelussa.

### **Liikenteen telematiikka**

Liikenteen telematiikalla tarkoitetaan tieto- ja viestintätekniikan hyödyntämistä liikenteen sovelluksissa. Liikenteen telematiikassa yhdistyvät sekä liikenteen että tieto- ja viestintätekniikan osaaminen. Myös tarve ymmärtää käyttäjien tarpeita on tullut selvästi esiin liikennetelematiikassa ja sen soveltamisessa.

Liikennetelematiikka on osaamisalue, joka vaatii rinnalleen laajan perusosaamisen. Opiskelijoiden työllistymisen kannalta laaja perusosaaminen on tärkeää, koska se mahdollistaa sijoittumisen hyvin erityyppisiin tehtäviin työelämässä. Liikennealan korkeakoulutetut erikoistuvatkin usein työtehtäviensä kautta. Koulutuksen haasteena on yhdistää poikkitieteellistä koulutusta eri osa-alueista kokonaisuudeksi, jossa kuitenkin olisi riittäviä opiskelijamääriä koulutuksen järkevän toteuttamisen kannalta.

Teknillisessä korkeakoulussa on mahdollista opiskella liikennetelematiikan sivuaine, mutta kokonaisuudessa on vain yksi varsinainen liikennetelematiikan opintojakso. Tampereen teknillisessä yliopistossa järjestetään myös vuosittain yksi liikennetelematiikan opintojakso. Korkeakouluihin on ehdotettu perustettaviksi liikenteen telematiikan oma opintokokonaisuus, jossa olisi melko laajakin opintojaksot liikennetelematiikan aihealueesta ja sen eri osista. Opintokokonaisuutta ei järjestettäisi joka vuosi vaan esim. joka toinen vuosi, jotta niillä olisi ainakin 10 opiskelijaa kerrallaan (vaikkakin tiedetään, että tavoite opiskelijoiden nopeasta valmistumisesta edellyttää, että opintojaksot ovat suoritettavissa mieluiten vuosittain). Liikennetelematiikan opintojaksojen laajempi tarjonta osoittaisi myös opiskelijoille alan merkitystä ja voisi laajemminkin parantaa liikennealan houkuttelevuutta. Myös tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoita tulisi kannustaa opiskelemaan liikenteen telematiikkaa sivuaineena. Vaihtoehtona liikennetelematiikan koulutuksen järjestämiseen voisi olla työelämään sijoittuneiden täydennyskoulutus.

### **Logistiikka**

Logistiikka-nimeä käytetään monilla erilaisilla koulutusaloilla ja -ohjelmissa, ja kullakin opetusta tarjoavalla yksiköllä on oma historiallinen taustansa. Koulutustarjonta on laajaa yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa. Yhteistyö eri toimijoiden välillä on yleisesti ottaen vähäistä. Yhteistyötä tarvitaan, jotta niukat voimavarat voidaan jakaa ja suunnata oikein. Logistiikan koulutusohjelmissa pitäisi yhtäaikaan

- 1 purkaa päällekkäistä koulutusta
- 2 profiloitua selkeämmin yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa ja
- 3 yhdistää erilaiset vahvuudet virtuaalisesti kokonaisuudeksi ja joustavaksi mahdollisuudeksi

sekä opiskelijoille että opettajille. Logistiikan koulutus voitaisiin myös enemmän kytkeä osaksi sen soveltamisalan koulutusta, esimerkiksi rakentamisen logistiikaksi, jolloin oppilaitos voisi profiloitua tähän erityisalaan.

Logistiikan osaamis- ja osaajatarpeet korostuvat erityisesti liike-elämässä ja yritysten palveluksessa. Talousasioiden sekä myynti- ja markkinointitaitojen opetusta voisi lisätä logistiikan koulutusohjelmissa. Myös asiakaslähtöisyyden ja asiakkaan toiminnan ymmärtäminen on keskeistä logistiikassa.

Tavarankuljetusalan yritysten toiminta on perinteisesti ollut hyvin käytännönläheistä, eikä logistiikan tutkimiseen ja kehittämiseen juurikaan ole panostettu. Yrityksissäkin tarvittaisiin korkeatasoista tutkimusta logistiikan kehittämiseksi. Vaikka logistiset ratkaisut ovat usein kertaluonteisia isoja, pitkän tähtäimen ratkaisuja, tulisi yrityksissä olla valmius jatkuvaan kehittämiseen.

### **Liikenneinfrastruktuuriosaaminen**

Liikenneinfrastruktuurin koulutus kuuluu rakennustekniikan koulutusohjelmiin, joissa opiskelijat voivat valita suuntautumisensa talonrakennukseen, rakennesuunnitteluun tai liikenneväyläpuolelle. Rakennustekniikan koulutusohjelmassa on paljon opiskelijoita, mutta pääosin opiskelijat mieltävät rakennusalan nimenomaan talonrakennukseksi. Viime aikoina infrapuolen opiskelijamäärät ovat kuitenkin olleet kasvussa. Koulutusohjelmien houkuttelevuutta, mainetta, opetusmateriaalia, teknologian hyödyntämistä sekä työelämäläheisyyttä pitäisi pyrkiä ja pystyä parantamaan, jotta saataisiin enemmän opiskelijoita alalle. Alan työtilanne on hyvä. Yhteistyön lisääminen sekä alan yritysten että toimijoiden ja korkeakoulujen välillä mahdollistaisi molemminpuolisen tiedonsaannin ja tietojen hyödyntämisen.

Suunnittelussa ja rakennuttamisessa ovat toimintamallit muuttumassa. Uudenlaisia toimintamalleja tarvitaan, kun toimintaa pyritään tehostamaan ja kustannuksia alentamaan liikenneväylien koko elinkaaren aikana. Hankintaprosessit, sopimukset, vastuukysymykset ja valvonta on otettava nykyistä paremmin hallintaan. Ala kaipaa innovaatioita, joiden synnyttämisessä korkeakouluissa annettavalla opetuksella ja tutkimuksen kehittämisellä on keskeinen merkitys.

### **Kuljetusvälinetekniikka**

Ajoneuvotekniikassa ei ole odotettavissa suuria mullistuksia lähitulevaisuudessa. Jopa polttokennon mahdollinen kaupallinen läpimurto aiheuttaa ainoastaan evoluutionomaista muutosta ajoneuvon rakenteisiin. Vaihtoehtoisten polttoaineiden käyttöönotto aiheuttaa suhteellisen pieniä muutoksia. Ainoa merkittävästi koulutustarpeisiin vaikuttava kehitysalue on elektroniikan ja ohjelmistojen lisääntyminen. Elektroniikan osaamista tarvitaan sekä ajoneuvojen ylläpidossa että ajoneuvojen suunnittelussa. Raskaan kaluston ja työkoneteollisuuden puolella tiukentuvat määräykset lisäävät koulutetun työvoiman tarvetta. Varsinaiseen opetussisältöön niiden vaikutus on suhteellisen vähäinen.

Erittäin tärkeää on ajoneuvoalan yleisen ammattikuvan ja imagon oikeanlainen kehittäminen. Käytännössä ammattiaan miettivillä nuorilla on usein hyvin vääränlainen kuva alan ammattista tänä päivänä ja tulevaisuudessa.

## **Merenkulku**

Merenkulun koulutusta annetaan useissa eri paikoissa. Merenkulun koulutustarjontaa tulisi profiloida ja keskittää resurssien tehokkaammaksi käyttämiseksi pienellä mutta tärkeällä toimialalla. Merenkulun ammattikorkeakoulutusta on Kymenlaakson, Satakunnan ja Sydvästin merenkulun ja logistiikan koulutusohjelmissa sekä Turun ammattikorkeakoulun konetekniikan koulutusohjelmassa (myös Ahvenanmaan merenkulun koulutusohjelmassa). Turun yliopistossa avointa yliopisto-opetusta tarjoaa erillislaitoksena toimiva Merenkulun tutkimus- ja koulutuskeskus. Teknillisen korkeakoulun konetekniikan osastolla voi opiskella laiva- ja meritekniikkaa ja rakennus- ja ympäristötekniikan osastolla vesitaloutta ja vesirakentamista. Teknillisessä korkeakoulussa toimii VTT:n kanssa yhteinen tutkimukseen keskittyvä Maritime Institute of Finland. Turun kauppakorkeakoulun markkinoinnin laitoksella voi suorittaa syventäviä opintoja merenkulkutaloudessa. Åbo Akademiassa voi opiskella ympäristö- ja meribiologiaa.

Nykyinen koulutus täyttää tavalliset merenkulun alalla työskentelyn tarpeet ja koulutusta on yleisesti ottaen riittävästi. Suomessa merenkulun alalle hakeutuu hyvin opiskelijoita ja se on poikkeuksellista moniin muihin Euroopan maihin verrattuna. Tämä hyvä tilanne tulee säilyttää.

Samoista koulutusohjelmista on palveltava varsin erilaisia tarpeita. Työvoiman tarve on kaiken kaikkiaan määrittäen pientä ja sitä tarvitaan hyvin erilaisiin ja työelämänkaaren aikana muuttuviin tehtäviin. Työvoimaa tarvitaan laivanrakennus- ja korjausteollisuudessa, varustamoissa, merikuljetuksissa (kansipäällystö, konepäällystö, konemiehet, kansihenkilöstö, palveluhenkilöstö), satamissa, Merenkululaitoksessa (merenkuluntarkastajat, merenkulun ohjaus, väylänpito, väylänhoito, karttatuotanto), vakuutuslaitoksissa sekä kaupan ja järjestöjen palveluksessa.

Merenkulun toimialalla keskustellaan paljon siitä, ettei ole vakiintunutta jatkokoulutusmahdollisuutta. Koulutustarvetta lisää se, että ammatissa on yleistä, että merillä ei olla eläkeikään asti, vaan sieltä hakeudutaan jossain vaiheessa alan tehtäviin maihin. Merikapteenin tutkinto ei aina täytä julkishallinnon virkojen pätevyysvaatimuksia. Jatko-opiskelumahdollisuus on myös imago-kysymys opiskelijoiden saannissa alalle, kun tutkintovaatimukset nousevat vähitellen muillakin yhteiskunnan sektoreilla.

Jatko-opintojen kysyntä on kuitenkin erittäin vähäistä sekä työnantajien että opiskelijoiden keskuudessa. Yksi jatko-opintomahdollisuus Suomessa tulisi kuitenkin olla esimerkiksi, niin että se toteutettaisiin joka toinen vuosi. Jatko-opinnot tulisi toteuttaa verkostomaisena ja työelämälähtöisesti niin, että yksilöllisiäkin tarpeita voidaan huomioida. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen selvityksen mukaan paras vaihtoehto olisi ylempi AMK-tutkinto, johon tulisi voida sisällyttää yliopistojen antamaa opetusta.

Tutkimus- ja kehitystoiminnassa verkostoituminen on tärkeää, jotta pienen maan resurssit ja osaaminen tulee tehokkaasti hyödynnettyä. Tutkijankoulutuksen omaavia merenkulkijoita ei juuri ole. Hajanaisuus on myös ongelma, kehitystyötä tehdään pienin resurssein useassa paikassa.

## **Rautatieliikenne**

Rautatieliikenteen markkina muuttuu tavaraliikenteen avautuessa kilpailulle vuoden 2007 alussa ja henkilöliikenteen sen jälkeen vaiheittain arviolta 5–10 vuoden kuluessa, jos palvelusopimusasetus hyväksytään EU:ssa. Mahdolliset uudet liikennöitsijät tarvitsevat omaa rautatieliikenteen erityisosaamista. Ratahallintokeskuksen tulee osata aiempaa riippumattomammin analysoida ja kehittää rataverkon ja asemien käyttöä. Uusi rautatievirasto on perusteilla vuoden 2006 aikana.

Edellä kuvatut muutokset merkitsevät sitä, että rautatieliikenteen osaamista ja uutta henkilöstöä on hyvinkin operatiivisella tasolla löydyttävä paljon laajemmin kuin nykyisin. Rautatiealan organisaatioiden yhteistyöstä tulee tiivistä ja tuloksen tekeminen perustuu verkottuneeseen toimintatapaan. Osaamistarpeet rautatiealalla koostuvat ainakin seuraavista osa-alueista: liikenne- ja liiketalous, rautatiet liikennejärjestelmän ja yhteiskunnan osana, aikataulut, kapasiteetti linjalla ja ratapihoilla, telematiikka, rata-, juna- ja liikenneturvallisuus sekä riskienhallinta, työturvallisuus, ajoneuvotekniikka sekä infrastruktuuri.

Rautatiealan korkeakouluopetusta annetaan jonkin verran teknillisissä yliopistoissa (TKK, TTY, LTY) sekä Kymenlaakson ammattikorkeakoulussa ja Helsingin ammattikorkeakoulussa. Pienenä ammattikuntana ja työllistäjänä alalle on haaste pitää yllä ja kehittää tasokasta rautatiespesifistä osaamista. Rautatieliikenteen opetusta tulee vahvistaa yliopistotasolla liikennetekniikan ja rakennustekniikan yhteydessä. Rautatiealan koulutuksessa tulee lisätä verkostoyhteistyötä ja verkostoa koordinoita keskitetysti.

VR on arvioinut tarvitsevänsä seuraavan kuuden vuoden aikana noin 50 korkeakoulututkinnon suorittanutta henkilöä. Rekrytointitarpeen arvioidaan olevan vähintään samaa luokkaa tämän jälkeenkin.

VR Koulutuskeskus vastaa rautatiealan ammatillisesta koulutuksesta Suomessa kouluttaen liikenteen ohjaajia, ratapihatyöntekijöitä, konduktöörejä, veturinkuljettajia ja radanrakentajia. Koulutuskeskus järjestää myös täydennyskoulutusta sekä työnopastuskoulutusta. Valtio tukee koulutuksen järjestämistä erillisoppilaitoksena. Koulutuskeskuksella on velvollisuus kouluttaa VR:n ulkopuolellekin työllistyviä ammatilaisia.

Rautateiden tavaraliikenteen ja myöhemmin henkilöliikenteen avautuminen kilpailulle merkitsee sitä, ettei VR ole pitemmän päälle enää ainoa työnantaja rautatieliikennöitsijänä Suomessa. Tästä syystä koulutuskeskuksen tulevaa organisointia on syytä pohtia irrallaan VR:stä. Radanpidon ja rakentamisen ammatilaisia on radanpitotöiden kilpailuttamisen kautta nyt jo muissakin yrityksissä kuin VR Rata Oy:ssä.

Rautatiealan tutkimus on Suomessa kaiken kaikkiaan kohtalaisen vähäistä. Ratahallintokeskus pyrkii t&k-toiminnassaan kahden prosentin tasoon perusradanpidosta. Myös VR teettää tutkimuksia omiin tarpeisiinsa.

## **Ilmailu**

Yliopistoissa ilmaliikenteeseen liittyvää opetusta annetaan Teknillisessä korkeakoulussa (lentokonetekniikka), Tampereen teknillisessä yliopistossa (osana liikenne- ja kuljetustekniikan koulutusta) sekä Lapin yliopistossa (ilmailuoikeus).

Jyväskylän ammattikorkeakoulussa voi opiskella ilmailualan logistiikkainsinööriksi. Opinnoissa perehdytään logistiikkaan, käytönvarmistukseen ja systeemiajatteluun. Lisäksi opiskellaan perusteet lentokonetekniikasta, ilmailuelektroniikasta ja ilmailualan määräyksistä. Tampereen ammattikorkeakoulussa on kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmassa lentokonetekniikan suuntautumisvaihtoehto.

Ilmailualalla toimii ammatillisia erikoisoppilaitoksia, jotka ovat pääosin vastanneet alan koulutuksesta. Ammattilentäjiä Suomen liikenneilmailun tarpeisiin kouluttaa Suomen Ilmailuopisto, joka on osake-yhtiömuodossa toimiva ammatillinen erikoisoppilaitos sekä Patria-konserniin kuuluva Patria Pilot Training, joka myös on toisen asteen oppilaitos.

Lennonvarmistus ja lentokenttätoimintoihin koulutusta antaa Avia College, joka on Ilmailulaitoksen ammatillinen erikoisoppilaitos. Sen tehtävänä on antaa korkeatasoista koulutusta eri ilmailuammatteihin, järjestää Ilmailulaitoksen eri toimialojen tarpeista lähtevää ammatillista perus-, kertaus-, jatko- ja täydennyskoulutusta sekä huolehtia Ilmailulaitoksen

henkilöstön ammatillisesta ja ammattitaitoa täydentävästä lisäkoulutuksesta

Ilmailualan työnantajien ja toimijoiden sekä yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulisi voimakkaammin verkostoitua keskenään. Korkeakoulutasoista ilmaliikenteen koulutusta ja tutkimusta tulisi kehittää koko liikennejärjestelmän toimivuuden näkökulmasta; lentoliikenne, lentoasemien liityntäliikenne ja saavutettavuus sekä lentoasemilla toimivat logistiikkakeskukset ovat merkittävä osa kansainvälistä logistista ja elinkeinoelämän kilpailukykyä.

Ilmailualan koulutusta on tarkasteltu laajasti opetusministeriön työryhmän mietinnössä (OPM 2004:3).

### **Liikenneopettajakoulutus**

Liikenneopettajakoulutusta annetaan Suomessa ainoastaan Hämeen ammattikorkeakouluun kuuluvassa Liikenneopetuskeskuksessa. Ruotsinkielinen liikenneopettajakoulutus järjestetään yhteistyössä Åbo Akademin kasvatustieteiden tiedekunnan kanssa. Liikenneopettajakoulutuksen aloittaa vuosittain 80 opiskelijan ryhmä. Koulutuksen jälkeen liikenneopettaja voi toimia opettajana autokouluissa ja muissa kuljettajaopetusta antavissa oppilaitoksissa, edetä autokoulualan yrittäjäksi sekä toimia koko koulutuskentässä liikennekasvatuksen eri osa-alueiden osaajana ja kehittäjänä.

Liikenneopettajatutkinnosta päättää liikenne- ja viestintäministeriö. Liikenneopettajatutkinto ei kuulu opetushallinnon alaiseen koulutusrakenteeseen ja siksi sitä rahoitetaan OPM:n harkinnanvaraisesta rahoituksesta. Tämän johdosta koulutustarvemuutoksiin on vaikea vastata ja tämä haittaa myös koulutuksen pitkäjänteistä suunnittelua, henkilöstöresursointia ja kehittämistä.

Liikenneopetuksen haasteet kasvavat kansainvälisten säädösten ja vaatimusten muuttuessa sekä tietoteknologian tuomien hyötyjen ja mahdollisuuksien mukana. Haasteisiin kuuluu myös autokouluopettajien ikääntyminen ja tuleva työvoimapula liikenneopetuksessa. Liikenneopetuksen aloituspaikkamääriä tulisi lisätä, jotta tulevaan eläköitymispiikkiin voitaisiin varautua jo tässä vaiheessa. Työpaikkoja on tarjolla jo nyt enemmän kuin koulutusohjelmasta valmistuu uusia opettajia.

Liikenneopettajakoulutuksen kehittämiseksi olisi selvitettävä

- 1 onko liikenneopettajakoulutuksen taso ja rakenne tarkoituksenmukaisin osana muuta liikennealan koulutustarjontaa
- 2 tulisiko liikenneopettajilla olla osaamista tukeva jatko- ja täydennyskoulutusmahdollisuus
- 3 miten ja minkä hallinnonalan alaisuudessa liikenneopettajatutkinnon toteuttaminen on parhaiten järjestettävissä sekä
- 4 kuinka liikenneopettajakoulutuksen rahoitus tulee jatkossa järjestää.

### **Katsastus**

Ajoneuvojen katsastuksia suorittavat vain yksityisessä omistuksessa olevat yritykset. Katsastustoimipaikoissa työskentelee arviolta 1 100 katsastajaa. Katsastustointa harjoittavien yrittäjien työvoiman saanti on viime vuosina vaikeutunut ja seuraavan kymmenen vuoden aikana uusien katsastajien tarve vielä lisääntyy pelkästään eläkkeelle siirtymisen vuoksi. Katsastusyrittäjiltä saadun tiedon mukaan vuoteen 2010 mennessä neljännes nykyisistä katsastajista siirtyy eläkkeelle. Pitkällä aikavälillä katsastustoiminnan koulutus- ja työvoimatarpeeseen

voi myös vaikuttaa alan kansainvälistyminen.

Ajoneuvojen tekniikka on kehittynyt nopeasti ja ajoneuvoja koskevat säännökset ovat muuttuneet sen mukaisesti. Muutokset ovat vaikuttaneet huomattavasti katsastuksen sisältöön ja katsastajalta edellytettävään ammattitaitoon. Ajoneuvoja ja niiden katsastusta koskevat säännökset perustuvat Euroopan yhteisön lainsäädäntöön ja eräiltä osin kansainvälisiin sopimuksiin. Yhteisön lainsäädännössä ei kuitenkaan ole säännöksiä katsastajilta edellytettävästä ammattitaidosta.

Nykyisin katsastajaksi aikovan henkilön on suoritettava ammattikorkeakoulun 160 opintoviikon (240 opintopistettä) insinöörin tutkinto, joka on laajuudeltaan vuoden pidempi kuin vanhamuotoinen teknikon koulutus. Ammattikorkeakoulun autotekniikan insinööriopiskelija suorittaa käytännössä ensimmäisen kolmen opiskeluvuoden aikana vanhamuotoista teknikkokoulutusta vastaavat autoteknilliset perusopinnot. Tämä mahdollistaa insinööriopiskelijoiden työskentelyn katsastustehtävissä kolmannen opiskeluvuoden jälkeen ja vaikuttaa myönteisesti katsastushenkilöstön työvoimatarpeen tyydyttämiseen. Opiskelija voi toimia katsastajana valmistumiseensa asti. Valmistumisen jälkeen insinööri saa varsinaiset määräaikaikatsastusoikeudet.

Katsastustoimialalla arvioidaan, että insinöörikoulutus ei takaa riittävää työväkeä alalle, ja että myös autoalan ammatillisessa toisen asteen koulutuksessa tulisi voida erikoistua katsastustehtäviin.

### **Työnjohto**

Ennen ammattikorkeakoulujärjestelmää teknillisissä oppilaitoksissa järjestettiin teknikko- ja insinöörikoulutusta, josta valmistuneet sijoittuivat pääosin työnjohtotehtäviin. Ammattikorkeakoulujärjestelmän syntyessä tämä koulutus siirrettiin osaksi ammattikorkeakoulujen insinöörikoulutusta.

Teknikkokoulutuksen lakkaaminen on aiheuttanut pulaa osaavista työnjohtajista ainakin liikenneväylien rakentamisessa ja ylläpidossa, merenkulussa, autohuoltoalalla ja katsastustoiminnassa. Osasyynä tähän on se, että ammattikorkeakouluista valmistuvat insinöörit kokevat olevansa ylikoulutettuja tehtäviin, joihin on aikaisemmin päässyt teknikkokoulutuksella. Opiskelijat taas eivät hakeudu työnjohtotehtäviin, koska he kokevat ne aliarvostetuiksi ja alipalkatuiksi koulutukseensa nähden.

Asiaa on yritetty ratkaista aloittamalla tuotantopainotteinen insinöörikoulutus ja vaikuttamalla opiskelijoiden asenteisiin ja asennoitumiseen työnjohtotehtäviä kohtaan. Ongelman poistamiseksi tulisi insinöörikoulutuksessa lisätä tuotantopainotteisia ohjelmia ja sen ohella kehittää työnjohtotehtäviin valmentavia tutkintoja. Opetusministeriö on 8.12.2005 asettanut työryhmän selvittämään työnjohtokoulutuksen kehittämistarvetta. Työryhmän määräaika on 28.2.2006.

## **3.4 Liikennealan houkuttelevuus**

Liikennealan imagoa tulee edelleen nostaa ja kehittää, jotta ala houkuttelisi enemmän opiskelijoita ja alan hyvää osaamistasoa voitaisiin ylläpitää paremmin. Erityisesti infra-alan imago on koettu huonoksi opiskelijoiden keskuudessa, vaikka viime aikoina alan opiskelijamäärät ovat kasvaneet.

Liikennealan houkuttelevuuden kannalta on tärkeää, että työelämä tarjoaa jo opiskelujen aikana mielenkiintoista työharjoittelua, vastuullista työnohjausta ja mahdollisuuksia



opinnäytetöihin. On myös tärkeää, että työelämän tarjoamat työtehtävät vastaavat opiskelijan koulutustasoa ja opiskelijan käsitystä koulutuksensa tasosta. Jos työtehtäviin valitaan liian korkeasti koulutettu, syntyy motivaatio-ongelmia. Kullakin koulutusasteella ja toimenkuvalla on oma profiilinsa, joiden tulee kohdata työmarkkinoilla. Yhdessä työtehtävässä tarvitaan käytännön osaajaa ja toisessa korkeakoulututkinnon suorittanutta.

Liikennealan itsestään antamaa kuvaa voisi parantaa esimerkiksi kutsumalla lukiolaisia ja ammattikoululaisia alan messuille. Ammatinvalintaikään mennessä tulisi olla useita erilaisia positiivisia kontakteja alalta. Muita markkinointikeinoja voisivat olla esimerkiksi www-sivut sekä kouluissa ja messuilla jaettava materiaali. Liikennealalle valmistuneet oppilaitoksen entiset opiskelijat ovat myös hyvä tiedonvälityskanava kertoessaan seuraaville sukupolville omasta koulutuksestaan ja työtehtävistään. Koulutusta tarjoavien oppilaitosten tulee markkinoida itseään ja olla esillä. Näin oppilaitokset tulevat opiskelijoiden keskuudessa tunnetuiksi ja tietoisuus alasta lisääntyy. Erilaiset kampanjat ovat kuitenkin usein vain lisäapua, eivätkä ne ratkaise alan houkuttelevuusongelmaa pitkällä tähtäimellä. Itse työtehtävien tulee olla kiinnostavia ja niistä sekä koko alasta esittävän kuvan totuudenmukainen.

Osaltaan opiskelumotivaatioon vaikuttavat hyvät opetusmenetelmät sekä pätevät opettajat. Esimerkiksi ongelmakeskeinen oppiminen nähdään hyvänä mahdollisuutena kehittää liikennealan opetusta.

### **Opettajien riittävyys**

Liikennealan, erityisesti logistiikan opettajista on pulaa ammattikorkeakouluissa. Osaltaan opettajien tarpeen kasvuun ovat vaikuttaneet koulutuksen laajentuminen ja kasvaneet sisänotot, mutta taustalla on myös alan opettajien eläkkeelle jääminen viime ja tulevina vuosina. Liikennealan opettajista on pula myös toisen asteen oppilaitoksissa. Opettajan rooli ja merkitys on tärkeä, sillä hyvä opettaja vetää alalle uusia opiskelijoita. Koulutuksen suuntautumisvaihtoehtoa miettiessään opiskelija valitsee usein sellaisen suuntautumisen, jossa on hyvä opettaja. Tulevaisuuden suuri haaste onkin saada alalle uusia, innostavia ja ammattitaitoisia opettajia.

Ammattikorkeakoulujen liikennealan opettajapula johtuu osittain alan huonosta imagoista ja osin tiukoista kelpoisuusvaatimuksista ammattikorkeakouluissa opettaville. Opettajien palkat eivät myöskään ole kilpailukykyisiä yksityisen sektorin palkkoihin verrattuna. Lisäksi opetustyö on erittäin haastava ja vaativa tehtävä, mikä vähentää kiinnostusta hakeutua opettajaksi. Opetustyön mielekkyyttä, monipuolisuutta ja houkuttelevuutta voidaan lisätä esimerkiksi yhdistämällä opetus- ja t&rk-toimintaan liittyvää työtä.

Työelämän valovoimaisten innokkaiden asiantuntijoiden käyttäminen liikennealan opetuksessa vierailevina luennoitsijoina voi olla yksi ratkaisu sekä alan imagon nostamiseen että opettajien tarpeeseen. Näin myös yritykset hyötyvät päästessään tutustumaan opiskelijoihin eli potentiaaliin tuleviin työntekijöihin aikaisessa vaiheessa ja voidessaan osittain vaikuttaa koulutuksen sisältöön. Samalla liikennealan houkuttelevuus opiskelijalle lisääntyy, kun selkeä yhteys yritysmaailmaan on näkyvissä.

Rahoituksen puute ja työelämän kiire ovat usein esteinä vierailevien luennoitsijoiden määrän kasvattamiselle. Vierailevien luennoitsijoiden saanti riippuu myös maantieteellisestä sijainnista. Jos alan teollisuus ja toimijat ovat eri puolella maata kuin oppilaitos, on vierailevia luennoitsijoita vaikea saada. Vierailevien luennoitsijoiden käytön riskinä nähdään opetuksen ammattimaisuuden ja pedagogisten taitojen mahdolliset puutteet sekä aikataulujen sopiminen ja niistä kiinni pitäminen. Opettajien riittävyyden merkitys korostuu erityisesti pienillä toimialoilla kuten merenkulkualalla.

# 4 Johtopäätöksiä ja työryhmän ehdotukset

## 4.1 Toimintaympäristön muutoksista

Liikennealan toimintaympäristö on jatkuvassa muutoksessa. Liikenne kasvaa ja liikenteeseen liittyvät haasteet ja ympäristökysymysten merkitys lisääntyvät ja muuttuvat. Liikenteen ongelmia on ratkottava uusien innovatiivisten keinoin ja yhteistyömuodoin. Kansainvälistyminen sekä tieto- ja viestintätekniset mahdollisuudet muuttavat osaltaan sitä osaamiskokonaisuutta, jota liikennealalla tarvitaan. Suurten ikäluokkien myötä työelämästä poistuu lähivuosina paljon liikennetekniikan ja väylärakennustekniikan osaajia. Yhteistyön tarve lisääntyy niin alan sisällä kuin suhteissa palvelujen käyttäjiin ja muuhun yhteiskuntaan. Kilpailun avautuminen edellyttää uusia taitoja markkinoiden luomisessa ja markkinamekanismien hallinnassa. Nuoret ikäluokat pienenevät samaan aikaan kun eläkkeelle siirtyminen on voimakasta, työvoiman saanti on liikennealalla yhtä haasteellista kuin muuallakin.

### **Toimintaympäristön muutoksista aiheutuvia kehittämistavoitteita korkeakouluille**

- Korkeakouluyksiköitä kootaan suuremmiksi toimintakokonaisuuksiksi ja samalla kehitetään niiden organisaatio- ja hallintorakenteita sekä johtamista.
- Korkeakoulujen koulutusmääriä ei enää kasvateta, vaan toiminnan painopiste on laadun kehittämisessä. Joustavia koulutusrakenteita hyödynnetään niin, että koko väestölle voidaan tarjota mahdollisuudet elinikäiseen oppimiseen. Verkostoitumisen ja yhteistyön mahdollisuuksia hyödynnetään.
- Tutkimustoiminnassa korkeakoulut vahvistavat keskinäistä yhteistyötään ja selkeyttävät työnjakoaan. Yhteistyötä mm. sektoritutkimuslaitosten kanssa lisätään. Erityisen tärkeää on vahvistaa korkeakoulujen kansainvälistä verkostoitumista. Keskeisillä vahvuusaloilla kehitetään kansainvälisen tason huippututkimusta.
- Korkeakoulujen toiminnan vaikuttavuutta vahvistetaan lisäämällä yhteiskunnallista ja alueellista vuorovaikutusta innovaatiojärjestelmän kannalta keskeisten toimijoiden kanssa.



- Kansainvälistä koulutustarjontaa lisätään ja huolehditaan siitä, että ulkomaalaisille tarjottavat opinnot ovat korkealaatuisia. Uuden tutkintorakenteen tarjoamia mahdollisuuksia hyödynnetään mm. ulkomaalaisten rekrytoimiseksi Suomeen.
- Korkeakoulujen vuorovaikutusta yritysten ja työelämän kanssa vahvistetaan osaamistarpeiden tyydyttämiseksi ja osaajien sitouttamiseksi jo varhaisessa vaiheessa työelämään. Perus-, jatko- ja täydennyskoulutuksen järjestämisessä huomioidaan myös yrittäjyyden ja työelämän tarpeet.
- Koulutustarjonnassa ja tutkimustoiminnassa hyödynnetään osaamista ja uusia teknologioita. Tämä edellyttää korkeakouluilta yhteistyötä myös erilaisten välittäjäorganisaatioiden, kuten teknologiakeskusten tai yrityshautomoiden, kanssa.

## 4.2 Korkeakoulutuksen nykytilasta

Nuorisoikäluokkien pieneneminen vaikuttaa koulutustarjonnan määrään liikennealan yliopisto- ja ammattikorkeakoulutuksessa. Kokonaisuutena koulutustarjonnan kannalta liikenneala on haasteellinen, koska se on pieni, mutta sisältää useita erilaista osaamista ja koulutusta vaativia tehtäviä. Tällaisia pieniä, mutta tärkeitä aloja ovat esimerkiksi merenkulku, ilmaliikenne ja rautatieliikenne.

Yliopistojen uusi kaksiportainen tutkintorakenne ja siihen pohjautuva jatkokoulutus tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia tyydyttää liikennealan eriytyviä osaamistarpeita. Yliopistokoulutuksen osalta lähtökohtana on, että suoritettavat tutkinnot ovat riittävän laaja-alaisia ja tarjoavat mahdollisuuden suuntautua varsinaisen substanssiosaamisen lisäksi myös muille sektoreille.

Yliopistojen kesken tulee tunnistaa roolit ja vahvuudet, ja ryhtyä suunnitelmallisesti vahvistamaan niitä sekä opetuksessa että tutkimus- ja kehittämistoiminnassa. Liikenteen alueelle tarvitaan kotimaista huippuosaamista ja tässä pyrkimyksessä on verkotuttava kansainvälisten huippuysiköiden kanssa. Kansainvälisyyttä on myös lisättävä sekä opiskelija-vaihdon että opintoihin liittyvän harjoittelun kautta.

Korkeakouluilla on valtakunnallinen joustavan opinto-oikeuden sopimus, jonka perusteella voidaan rahoitusta kohdentaa kunkin opiskelijan kohdalla verkosto-opetusta antavien oppilaitosten kesken. Sopimuksen tuomaa mahdollisuutta tulisi tiedottaa ja hyödyntää enemmän. Toinen asia joustavaan ja verkostomaiseen opiskeluun liittyen on liikkumiskysymys: kiertävätkö opettajat vai oppilaat.

Laaja ja monipuolinen ammattikorkeakouluverkko sekä ylemmät ammattikorkeakoulututkinnot mahdollistavat korkeatasoisen osaamisen koulutuksessa sekä tutkimus- ja kehitystyössä. Ammattikorkeakoulujen liikennealaan liittyvää koulutusta järjestetään useissa koulutusohjelmissa lähes 20 ammattikorkeakoulussa. Koulutusohjelmien aloittajamäärät ovat melko pienet, ja kun opiskelijoista vielä osa jättää opintonsa kesken, ovat keskimääräiset opiskelijaryhmien koot pienehköjä. Sekä pienet aloittajamäärät että suuri keskeyttäjien määrä ovat laajempi kuin vain liikennealan koulutusohjelmien ongelma, sama on havaittu ammattikorkeakoulujen lisäksi myös ammatillisessa koulutuksessa ja yliopistoissa.

Korkeakouluissa opetusta tulisi järjestää riittävän kokoisissa yksiköissä, jotta opiskelijat voivat valita suuntautumisensa laajapohjaisesti, ja joissa opetusta voidaan tukea riittävän laajalla tutkimus- ja kehittämistoiminnalla. Samalla tämä tehostaa opetusresurssien käyttöä sekä tukee alueellisia vaikuttamismahdollisuuksia.

Korkeakoulujen fokuoitoiminen tulee tehdä niin, että keskeisille osaamisalueille syntyy

vahvat osaamiskeskittymät. Niitä voitaisiin käyttää sekä sellaisenaan tai osana muuta laajempaa kokonaisuutta. Muille osa-alueille järjestettäisiin täsmäsuunnattua ja ajoittain tarjottavaa täydennyskoulutusta.

Verkostoitumisen ja yhteistyön lisääminen erityisesti pienten erityisalojen välillä on tärkeää. Oppilaitosten tulisi erikoistua eri osa-alueisiin, ja toimimalla verkostomaisesti, myös kansainvälisesti, voitaisiin tarjota eri osaamisalueita yhdistäviä opintokokonaisuuksia. Verkosto-opetus on mahdollisuus yhteisten opintojaksojen järjestämiseen. Osana yhteistyötä voisi olla myös yhteisten oppimateriaalien kehittäminen ja käyttäminen esimerkiksi osittain verkossa toteutettuna. Verkosto-opetus sopii erityisesti pienille ja kehittyville aloille. Liikennealalla tällaisia verkosto-opetukseen hyvin soveltuvia aloja voisivat olla mm. merenkulku ja rautatieliikenne.

Korkeakoulujen ja työelämän keskinäistä vuorovaikutussuhdetta on vahvistettava, jotta erilaisiin vaatimuksiin voidaan täsmällisemmin vastata. Samanaikaisesti tulee miettiä, voidaanko työelämän puolella tarjota muuttuvia laaja-alaisempia tehtäviä, joissa voidaan hyödyntää korkeakoulututkintoihin liittyvää moni- ja laaja-alaista osaamista.

Liikennealan koulutuksen sisältö on työelämän muutoksen myötä muuttunut paljon viime vuosikymmeninä. Monilla, jotka ovat saaneet alan koulutuksen aikanaan, on osittain vanhentunut ja puutteellinen käsitys koulutuksen sisällöstä ja tasosta sekä korkeakouluista valmistuvien tiedoista, taidoista ja valmiuksista. Vaikka yritysten ja oppilaitosten yhteistyöllä on pitkät perinteet, tulisi tätä yhteistyötä tiivistää ja näin edesauttaa alan yritysten ja toimijoiden ja korkeakoulujen välistä molemminpuolista tiedonsaantia ja tietojen hyödyntämistä. Näin yrityksillä olisi parempi tieto siitä, mitä opiskelijoille opetetaan ja mitä heidän voi olettaa osaavan, ja oppilaitoksilla siitä, millaisia osaajia yritykset tarvitsevat. Samalla voidaan vaihtaa tietoja yritysten työntekijöiden jatko- ja täydennyskoulutustarpeista ja korkeakoulujen koulutusmahdollisuuksista. Vaikka yritysten työntekijöillä on yksilöllisiä ja kerta-luonteisia koulutustarpeita, voisi ylipäätään olla motivoivaa, jos kukin suoritettu kurssi veisi opiskelijaa lähemmäs seuraavaa tutkintoa.

Täydennyskoulutuksen rooli kasvaa tulevaisuudessa. Elinikäisen oppimisen korostuminen ja jatkuva halu kehittyä heijastuvat yrityksissä täydennyskoulutustarpeina. Koska vain osa tarpeellisista valmiuksista saadaan peruskoulutuksessa, niin sen ja täydennys- sekä jatkokoulutuksen tulee palvella ja täydentää toisiaan. Monissa oppilaitoksissa toimivat täydennyskoulutuskeskukset sekä vakiintuneet koulutuspalvelujen tuottajat ovat tähän luonteva osatoimija. Täydennyskoulutus nähdään hyvänä työkaluna ammatillisen osaamisen kehittämiseen. Täydennyskoulutusta on tarpeen markkinoida yrityksille ja tehdä täydennyskoulutusmahdollisuuksia tunnetummaksi.

Alan kilpailukykyyn opiskeluvaihtoehtona ja yleensä imagoon vaikuttaa koulutustarjonnan laatu ja jatko-opiskelumahdollisuudet (tässä tarkoitetaan sekä kouluttautumista toisen asteen tutkinnon jälkeen että korkeakoulujen jatko-opintoja). Alan ammattien suhteelliseen kilpailukykyyn työelämässä vaikuttaa palkkojen ja urakehitysmahdollisuuksien ohella myös millaisia koulutustasovaatimuksia niihin vaaditaan, kun koulutustasot kaiken kaikkiaan kohoavat yhteiskunnan eri sektoreilla.

Liikennealan imago paranee samalla, kun koulutuksen sisältöä ja rakennetta kehitetään. Opetushenkilöstön laatu ja riittävyys on turvattava myös tulevaisuudessa ja opetushenkilöstön osaamistason ylläpidosta tulee huolehtia. Opetustyön tulee olla sekä sisällöllisesti että palkkaukseltaan kilpailukykyistä. Luonnollisesti itse työn tulee olla mielenkiintoista ja työnantajien myös kehittää itseään, organisaatioitaan ja alaansa tullakseen kiinnostavimmiksi työpaikoiksi.

### 4.3 Liikennealan osaaja- ja osaamistarpeista

Liikennealan työvoiman tulevasta kysynnästä voidaan tehdä vain viitteellisiä määrällisiä arvioita (ellei tehdä esimerkiksi laajaa työnantajille kohdennettua kyselytutkimusta). Valtakunnallisiin työvoimaennusteisiin ja toimialajärjestöjen selvityksiin perustuen voidaan kuitenkin arvioida, että liikennealan määrällinen työvoimantarve pysyy lähitulevaisuudessa jotakuinkin ennallaan. Sen sijaan osaamisen sisällöllisiä kehittämistarpeita on useita.

Korkeakoulujen on otettava huomioon toimintaympäristön muutokset opetuksessaan ja varmistettava riittävä laaja-alaisuus sekä se, että varsinaisen ammattitaidon lisäksi muut keskeiset työelämävaatimukset täyttyvät ja sisältyvät tutkintoon. Työelämässä tarvitaan sekä liikennejärjestelmän laaja-alaista ymmärtämistä että erityisosaamista lukuisilla tärkeillä osa-alueilla.

Työelämätaidoissa korostuvat liikenteellisten osaamisalueiden lisäksi laaja-alaiset kieli-, johtamis- ja projektityötaidot, kulttuurien tuntemus, luovuus ja innovatiivisuus, hallinnolliset taidot sekä markkinointi- ja liiketoimintaosaaminen. Liiketoimintaosaaminen korostuu niin lento-, laiva- ja junaliikenteessä kuin kuorma- ja linja-autoliikenteessä. Toimialan vaatimukset kasvavat, mm. ympäristö- ja laatuksymysten hallinta nousee keskeisemmäksi, joten alan tyypillisesti pienissä yrityksissä tarvitaan jatkossa enemmän korkeakoulutettujen osaamista.

Liikennejärjestelmäosaamisen täydennyskoulutustarpeisiin suunnitellun koulutuksen sisältö voisi olla yhteinen yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa annettavassa liikennealan perus-, jatko- ja täydennyskoulutuksessa, koulutusohjelmittain muotoiltuna ja painotettuna. Yhteisenä yleistavoitteena olisi edistää kokonaisuuden huomioon ottavaa ajattelunäkökulmaa liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisen kannalta keskeisten toimijoiden työssä, jotta liikkuminen ja kuljetukset kyetään hoitamaan sosiaalisesti, ympäristöllisesti ja taloudellisesti kestäväällä tavalla.

Muissa kuin liikennealan koulutusohjelmissä, kuten kauppa- tai hallintotieteissä, perusopintonsa suorittaneet voivat erikoistua tai täydennyskouluttautua liikennealalle. Tätä mahdollisuutta tulisi kannustaa ja markkinoida laajempaan käyttöön. Ja vastaavasti diplomi-insinööritutkinnon yhteydessä tulisi lisätä näiden tieteidenalojen koulutusta sivuaineina.

Kaiken kaikkiaan liikenteen alueella kaivataan profiloituvaa ja kansainvälistä huippuosaamista, jota yliopistojen tulee lähteä suunnitelmallisesti muodostamaan tunnistamalla roolinsa ja vahvuutensa sekä opetuksessa että tutkimus- ja kehitystoiminnassa. Julkisen sektorin on puolestaan löydettävä tähän tarvittava strateginen tahto, johtaminen ja rahoituskeinot.

Liikennetekniikan opetuksessa on tarvetta kasvattaa osaamista ympäristö-, turvallisuus- ja talousvaikutusten arvioimiseksi ja esittämiseksi julkishallinnon päätöksenteossa. Opetuksessa tulisi painottaa toiminnallista osaamista: liikenne- ja kuljetusjärjestelmien suunnittelua, hallintaa ja kehittämistä niin, että eri liikennemuotojen tasapuolisempi ymmärtäminen ja liikennejärjestelmän kokonaisuus otetaan huomioon. Tältä osin on yhteistyössä työelämän kanssa mietittävä sitä, mitä opintoja sisällytetään varsinaisen tutkintokoulutuksen piiriin ja mitä asioita toteutetaan esimerkiksi täydennyskoulutuksen keinoin.

Erityisesti logistiikassa tarvitaan koulutusyksiköiden selkeämpää profiloitumista ja päällekkäisen koulutuksen purkamista ja samalla virtuaalisen verkostoitumisen ja yhteistyön vahvistamista.

Tieto- ja viestintätekniikan hyödyntäminen liikennealalla on yhtä voimakkaassa murroksessa kuin muuallakin yhteiskunnassa. Liikenteen telematiikan opetuksessa verkottuminen ja virtuaalinen opintokokonaisuuksien tarjoaminen vaikka harvemminkin, on merkittävä

mahdollisuus. Alalla jo toimiville liikenteen telematiikkaa voidaan opettaa ammatillisena täydennyskoulutuksena.

Liikenneväyliin liittyvän rakennustekniikan (tie-, rata- ja vesirakentaminen) perusopetuksessa on ensisijaisesti tavoiteltava tekniikan perusasioiden hyvää hallintaa. Opetuksen ja oppimateriaalien kehittämisessä hyödynnetään virtuaaliopetuksen mahdollisuuksia, kansainvälistä aineistoa ja työelämän osaamista. Liikenneväylien ja palvelujen koulutusohjelmiin tulee sisällyttää hankintaosaamista: suunnittelu- ja hankintaketjun hallintaa, markkinamekanismien hallintaa, kilpailun merkitystä uusien palvelujen tuottamismalleja, elinkaariajattelua ja laatuvarmistusta.

Rautatiealan koulutustarjonnassa on varmistettava yhteys käytännön työelämään ja tekemiseen alan toimijoiden välisen yhteistyön avulla. Rautatiealan osaamisen on verkotuttava ja osaamista on keskitettävä vahvoihin koulutusyksiköihin.

Merenkulun koulutusyksiköiden on profiloituttava ja koulutusta on keskitettävä resursien tehokkaammaksi käyttämiseksi. Merenkulun jatko-opintomahdollisuuksia tarvitaan kysynnän vähyyden vuoksi Suomessa vain yksi, joka on toteutettava verkostoitumalla.

Ilmaliikenteessä tarvitaan lisää korkeakoulutasoista osaamista liikennejärjestelmän kansainvälisen logistisen kilpailukykyyn näkökulmasta: alan toimijoiden on määriteltävä osaamistarpeensa ja vuorovaikutuksessa korkeakoulujen kanssa luotava tarpeet täyttävät koulutuskanavat.

Kuljetusvälinetekniikassa nykyiset sisäänottomäärät eivät vastaa alalla vallitsevaa työvoimatarvetta. Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen yhteistyö on nykyisin vähäistä. Kuljetusvälineala on hyvin kansainvälistä, ja tämä tulee ottaa huomioon myös koulutuksessa. Ulkomaisen työvoiman käyttö voi lisääntyä lähitulevaisuudessa.

Liikennealan osaamistarpeiden kokonais kuvan saamiseksi olisi tarkasteltava myös toisen asteen ammatillista koulutustarjontaa.

## 4.4 Tutkimus- ja kehitystoiminnasta

Liikenteen ja väylien t&k-rahoitus on toimialan volyyymiin ja kansataloudelliseen merkitykseen (kilpailukykytekijä, verotuottoina nettomaksaja, liikenneinfrastruktuurin mittava pääoma-arvo, osuus kotitalouksien ja yritysten menoista) verrattuna matala ja rahoittajapohja kapea. Toimintakentässä on aihealueita, joiden kehittämisestä ei vastaa mikään taho. Liikenteen toimivuus on kuitenkin monen tekijän summa, jossa kokonaistuottavuuden ja tehokkuuden lisääminen edellyttää laajapohjaista t&k-yhteistyötä. T&k-toiminnan alavireestä seuraa toimialan hidastuottavuuden kehittyminen, kilpailukykyyn menetyksiä sekä tietovaltaisen hallintokulttuurin hidastuminen.

### **Liikennealan t&k- rahoituksesta ja toiminnasta voidaan todeta**

- Julkisrahoitteiselle tutkimukselle on luonteenomaista kilpailutettu ja täsmäohjattu tilaustutkimus, jossa riskit ovat pienet ja innovaatioiden syntyminen ja tutkijoiden liikkumatila vähäistä.
- Nykyisellään liikennealan t&k-toiminta palvelee lyhytjänteistä kehittämistyötä tilaajaorganisaatioissa, etupäässä ministeriössä ja virastoissa.

- Perustutkimusta ei ole juuri ollenkaan.
- Merkittävänä rahoittajina toimineiden virastojen rooli on tuotannon ulkoistamisen kautta muuttunut. Myöskin ministeriön t&k-toiminnan rahoitus on hiljalleen pienentynyt valtionyhtiöistä saadun t&k-rahoituksen tultua käytettyä.
- Yritysten kehittämisaktiivisuus on lisääntynyt, mutta yrityksillä ei ole liiketaloudellisia perusteita vastata tutkimuksesta ja kehittämisestä toimialalla (infra-ala), jossa tuotteen elinkaari on pitkä ja ostajana on pääasiassa julkinen sektori. Liikennepuolen yritystoiminta on pienten yritysten pitkälle kilpailtua palvelutuotantoa, väylien rakentamisessa ja kunnossapidossa toimii 4-5 suurta yritystä ja runsaasti pienyritysmuotoista alihankintaa.
- Kuntien ja kaupunkien hajanaisuus ja rahoitustilanne eivät mahdollista pitkäjänteistä liikennejärjestelmätasoisia kehittämistyötä.

Liikennealan tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitusta on lisättävä selkeästi. Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan t&k-strategiassa rahoituksen volyymin tavoitteeksi asetetaan 2 % hallinnonalan budjetista. Tämä merkitsisi t&k-rahoituksen nostamista nykyisestä 18 miljoonasta eurosta noin 30 miljoonaan euroon. Vertailukohtana voidaan pitää suomalaista keskimääräistä t&k-panostusta, joka on 3,5 % bkt:stä sekä Euroopan kilpailukykyyn liittyvää tavoitetta nostaa t&k:n osuus 3 %:iin.

Suomessa on valtioneuvoston linjauksin nostettu t&k-rahoitusta erityisesti Tekesin ja Suomen Akatemian osalta, joka taas kohdistuu hyvin rajallisesti liikennealalle. Ministeriöitä on kehoitettu lisäämään omaa panostustaan, mutta samaan aikaan mahdollisuudet siihen vuosittaisissa budjettiriihissä ovat olleet käytännössä olemattomia.

Liikennealan strategisen perustutkimuksen määrä on pitkään ollut todella vähäistä. Perustutkimuksessa kansainvälinen yhteistyö on keskeistä ja sitä tulisi lisätä tuntuvasti. Korkeakoulujen tulee keskenään verkottua ja lähteä suunnitelmallisesti muodostamaan kansainvälisiä yhteyksiä. Esimerkiksi EU:n rahoittamat tutkimushankkeet edellyttävät yhteistyötä ja valmiuksia toimia yhteistyöverkostoissa. Pienillä tutkimusaloilla kuten liikenne, voisi pohjoismainen verkottuminen olla ensisijaista. Pohjoismaissa ovat sekä liikenneolosuhteet että toimintaympäristö hyvin samankaltaisia ja tästä syntyy molemminpuolista etua.

Liikennealan tutkijoiden tulisi verkottua myös muiden alojen perustutkimusryhmien kanssa. Perustutkimuksen luonteeseen kuuluu, ettei tarkkaa soveltamisalaa aina edes tiedetä. Olemalla mukana potentiaalisilla perustutkimuksen aloilla saadaan varhaisen vaiheen mahdollisuuksia päästä hyödyntämään tuloksia liikennealalla.

Pitkäjänteiseen perustutkimukseen ja myös markkinasuuntautuneeseen tuotekehitykseen tulisi panostaa enemmän. Liikenteen ja väylien toimialan uudistuminen ja osaamisen varmistaminen edellyttää myös näiden innovaatioketjun osien vahvistamista. Uusia rahoitusmalleja ja yhteistyötä tarvitaan mm. perustutkimuksesta vastaavan opetusministeriön ja Suomen Akatemian kanssa sekä tuotekehitykseen panostavien toimialan yritysten ja Tekesin kanssa. Teknologian kehittämiskeskus (Tekes) ja Suomen Akatemian kanssa on käytävä johdon tasolla neuvotteluja, joissa pyritään pitkäaikaiseen yhteisymmärrykseen alalle kohdistettavasta rahoituksesta sekä yrittäjälähtöisessä kehittämistyössä että tekniikan perustutkimuksessa. Liikenne- ja viestintäministeriön tulee kartoittaa aihealueet neuvotteluja varten.

Yliopistojen laitosten saama tulosohjattu rahoitus perustuu osin jatkotutkintojen määrään. Liikennealalle tohtoreita valmistuu vähän, koska ala on soveltavaa perusluonteeltaan, eikä tutkijanura tai jatko-opiskelut ole monellekaan ammattilaiselle luonteva ja houkutteleva vaihtoehto nykyisillä edellytyksillä. Tästä syntyy moniin laitoksiin verrattuna vähäisesti

tulosta ja sitä kautta kierrettä resurssien jatkuvaan pienenemiseen. Vähäisetkin t&k-toiminnan liikkumavarat menevät perusopetukseen, jolloin syntyy yhä vähemmän synergiaa perustutkimuksen ja jatko-opintojenvälille. Kansainvälisen tason huippututkijoita on vähän samoin kuin tohtoritasoisia tutkintojakin. Jatko-opiskelua ei koeta varteenotettavaksi vaihtoehtoksi alan ammattilaisten keskuudessa.

Pääosa yliopistojen rahoituksesta tulee yritysten ja julkisen sektorin tilaustutkimuksista ns. ulkopuolisena rahoituksena. Pitkäjänteistä kestäväällä pohjalla olevaa osaamisen kasvattamista tai tutkijanuraan tähtäävää mahdollisuutta ei juuri ole. Liikennealan tutkimus on pääosin soveltavaa, mitä on pidetty tärkeimpänä syynä siihen, ettei liikennealan tutkijakouluja ole syntynyt Suomeen.

Tutkimus- ja kehitystoiminnassa verkostoituminen on tärkeää, jotta pienen maan resurssit ja osaaminen tulee tehokkaasti hyödynnettyä. Tutkijankoulutuksen omaavia liikennealan ammattilaisia ei juuri ole. Hajanaisuus on myös ongelma, kehitystyötä tehdään pienin resurssein useassa paikassa.

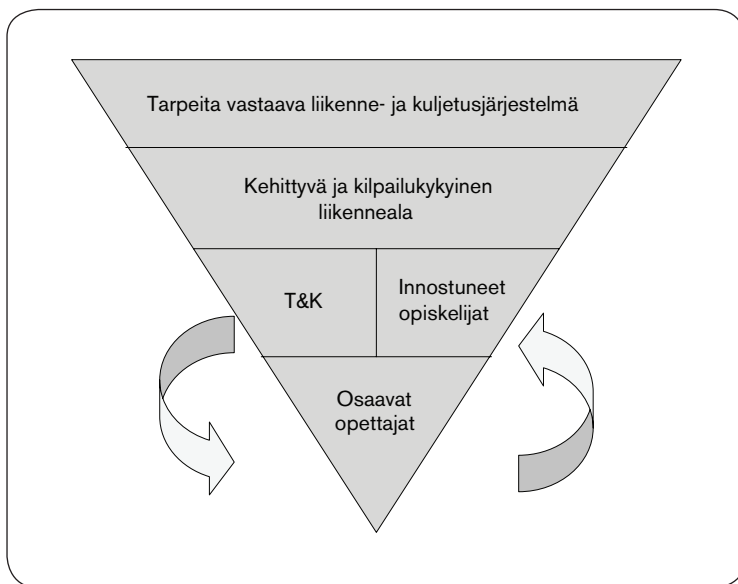
Liikenteen ja väylien toimialan pitkäjänteistä t&k-toimintaa tulisi uudistaa sekä strategianmuodostukseltaan että rahoitustavaltaan. Tutkimuksen teettämisenkin tulee kasvaa ammattimaiseksi toiminnoksi, jossa määritellään strategiset painopistealueet ja puitteet sekä luodaan tutkijoille vapaamuotoisempi, kriittisempi ja objektiivisempi toimintaympäristö.

Strategisen tason pitkäjänteisen t&k-toiminnan uudistaminen voisi tapahtua esimerkiksi joko johtokuntatyypillisesti toimialan eri osapuolten kesken tai yhteisrahaston kautta. Mallin tulisi mahdollistaa yliopistojen ja tutkimuslaitosten pitkäjänteistä perustutkimusta niin että myös opetusta vahvistavaa huippuosaamista voisi ajan myötä kehittyä. Uuden toimintamallin tavoitteina olisi erityisesti edistää:

- 1 huippuosaamisen kehittymistä
- 2 pitkäjänteistä perustutkimusta,
- 3 liikennejärjestelmätason t&k- työtä ja
- 4 toimijoiden yhteistyötä ja vuorovaikutusta.

## 4.5 Työryhmän ehdotukset

Jotta Suomessa kyettäisiin varmistamaan kulloisiakin tarpeita vastaavan liikenne- ja kuljetusjärjestelmän toimivuus, on huolehdittava siitä, että liikenneala kehittyy ja kasvattaa kilpailukykyään myös houkuttelevana työnantajana. Näihin tavoitteisiin pääseminen edellyttää, että koulutusjärjestelmä tarjoaa ajanmukaista ja innostavaa opetusta. Pitkäjänteinen ja riittävän laaja tutkimus- ja kehitystoiminta on niin alan kuin opetuksen uudistumisenkin kulmakivi.



### **Työryhmän linjaukset liikennealan korkeakoulutuksen ja t&k-toiminnan kehittämiseksi ovat**

Liikenneala on kansallisesti ja strategisesti keskeinen tekijä ihmisten hyvinvoinnissa ja elinkeinoelämän kilpailukyvyssä. Liikennealan osaamistarpeet muuttuvat, kasvavat ja monimutkaistuvat, ja tuovat innovaatioiden ja uudistumisen tarvetta.

Osaavat opettajat sekä innostuneet opiskelijat ja tutkijat tuovat uutta tietoa ja kehitystä, jonka varassa liikenneala voi pitkäjänteisesti menestyä. Liikennealan yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee profiloitua ja verkottua kansallisesti ja kansainvälisesti, jotta osaaminen ja opetus vahvistuvat.

Liikennealan tutkimusta tulee vahvistaa kansallisesti yliopistojen, VTT:n ja muiden keskeisten toimijoiden kesken. Sektoritutkimuksen rahoitusta tulee lisätä. Liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä muiden ministeriöiden, Tekesin ja Suomen Akatemian kanssa tulee luoda edellytykset liikennealan tutkimus- ja kehitystoiminnan pitkäjänteiselle rahoitukselle.

Liikennealan osaamisen laadun ja tason sekä lyhyen ja pitkän aikavälin tarpeiden turvaamiseksi alan täydennyskoulutusta tulee kehittää yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja työelämän yhteistyönä.

Liikennealan työnantajien tulee kannustaa työntekijöitään täydennys- ja jatko-opintoihin ja osallistua niiden ja muiden tutkimusten ja tutkimusohjelmien rahoitukseen sekä tarjota tilaisuuksia opinnäytetöiden tekemiseen.

Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tulee tiivistää yhteistyötä keskenään ja työelämän kanssa, jotta opetustarjonnan ja työelämän tarpeiden yhteensopivuus varmistetaan.

Liikennealan osaajien määrällinen tarve pysyy jatkossakin nykyisellä tasolla. Alan koulutuksen vetovoimaisuutta ja kiinnostavuutta kasvatetaan, jotta se saisi oman osansa pienevien ikäluokkien valitessa urapolkuaan.

Opetuksen sisältöä kehitetään jatkuvasti vastaamaan toimintaympäristön muutosten ja työelämän tarpeiden tuomiin haasteisiin.



Oheisten linjausten mukaisesti työryhmän näkemykset ja ehdotukset ovat:

### **Koulutuksen rakenteelliset ja sisällölliset muutostarpeet**

- 1 Liikennealan koulutuksen näkyvyyttä ja tehokkuutta yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa tulee parantaa kokoamalla toimintayksiköitä suuremmiksi kokonaisuuksiksi, lisäämällä verkostoitumista ja syvällistä yhteistyötä.
- 2 Liikennealan tulee verkottua muiden alojen kuten esimerkiksi kauppa-, alue-, yhteiskunta-, käyttäytymis-, ympäristö-, oikeus- ja hallintotieteiden kanssa alalla tarvittavan monipuolisen osaamisen varmistamiseksi. Liikenteen osa-alueita tulisi myös opiskella muissa koulutusohjelmissa enemmän sivuaineena tai täydennyskoulutuksena.
- 3 Liikennetekniikan koulutuksessa tulee antaa vankat perustiedot kestäväen kehityksen periaatteista ja tavoitteista liikennealalla sekä ympäristö-, turvallisuus-, talous- ja yhteiskuntavastuuasioiden sekä vaikuttavuuksien osaamisessa.
- 4 Liikennetekniikan koulutuksessa tulee painottaa toiminnallista osaamista: liikenne- ja kuljetusjärjestelmien suunnittelua, hallintaa ja kehittämistä niin, että eri liikennemuotojen monipuolinen ymmärtäminen ja liikennejärjestelmän kokonaisuus otetaan huomioon.
- 5 Erityisesti liikenneväyliin liittyvän rakennustekniikan (tie-, rata- ja vesirakentaminen) perusopetuksessa tulee ensisijaisesti tavoitella tekniikan perusasioiden hyvää hallintaa. Opetuksen ja oppimateriaalien kehittämisessä tulee hyödyntää virtuaaliopetuksen mahdollisuuksia, kansainvälistä aineistoa ja työelämän osaamista.
- 6 Liikenneväylien ja -palvelujen hankintaosaaminen tulee sisällyttää koulutusohjelmiin (suunnittelu- ja hankintaketjun hallinta, markkinamekanismien hallinta, kilpailun avaaminen ja rakennemuutokset, uudet palvelujen tuottamismallit, elinkaariajattelu, laatuvarmistus).
- 7 Liikennejärjestelmäosaamisen tulee olla osa korkeakoulujen liikennealan perus-, jatko- ja täydennyskoulutusta, koulutusohjelmien tarpeen mukaan muotoiltuna ja painotettuna.
- 8 Liikenteen telematiikasta, liikennetaloudesta ja liikennejärjestelmien kokonaisajattelusta tulee yliopistoissa ja ammattikorkeakouluissa olla tarjolla laajempi opintokokonaisuus.
- 9 Logistiikan koulutusyksiköiden sekä yliopistoissa että ammattikorkeakouluissa tulee profiloitua ja selkeyttää työnjakoa mm. purkamalla päällekkäistä koulutusta ja yhdistämällä erilaiset vahvuudet virtuaalisesti yhdeksi kokonaisuudeksi ja joustavaksi mahdollisuudeksi sekä opiskelijoille että opettajille. Logistiikan koulutus voidaan myös enemmän kytkeä osaksi soveltamisalan koulutusta.
- 10 Merenkulun koulutustarjontaa tulee profiloida, verkottaa ja keskittää resurssien tehokkaammaksi käyttämiseksi pienellä mutta tärkeällä toimialalla. Merenkulun verkoston koordinoitavastuu tulee osoittaa yhdelle ammattikorkeakoululle. Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen (MKK) toimintaa tulee keskittää.
- 11 Merenkulkualalle tulee luoda yksi jatko-opintomahdollisuus, joka toteutetaan verkostomaisena ja työelämälähtöisenä niin, että yksilölliset tarpeet voidaan huomioida. Vaihtoehtona tulee harkita ylempää AMK-tutkintoa, jossa voidaan hyödyntää myös yliopistojen antamaa koulutustarjontaa.
- 12 Rautatieliikenteen opetusta tulee vahvistaa yliopistotasolla liikennetekniikassa ja rakennustekniikassa. Rautatieliikenteen koulutusta tulee verkottaa ja verkoston koordinoitavastuu tulee nimetä yhdelle toimijalle.



- 13 Ilmaliikenteessä tarvitaan lisää korkeakoulutasoista osaamista liikennejärjestelmän kansainvälisen kilpailukyvyn kannalta: Alan toimijoiden tulee määritellä osaamistarpeensa ja luoda vuorovaikutuksessa korkeakoulujen kanssa tarpeet täyttävät koulutuskanavat.
- 14 Liiketoimintaosaamisen ja yrittäjyyden koulutusta tulee tarjota niin tutkintokoulutuksessa kuin täydennyskoulutuksessa.
- 15 Opiskelijoita tulee kannustaa hyödyntämään vieraiden kielten, johtamis- ja projektityön, kulttuurien tuntemuksen, luovuuden ja innovatiivisuuden sekä hallinto-, markkinointi- ja liiketoimintaosaamisen koulutustarjontaa.
- 16 Liikennealan erityisosaamistarpeisiin tulee vastata kehittämällä perustutkintoihin sisältyviä opintokokonaisuuksia, joita voidaan hyödyntää myös jatko- ja täydennyskoulutuksessa.
- 17 Yhden tai kahden ammattikorkeakoulun tulee kehittää laaja-alainen liikennetekniikan opintokokonaisuus/koulutusohjelma.
- 18 Ammattikorkeakoulujen liikennealan koulutusohjelmissa tulee pääsääntöisesti pyrkiä vähintään 30 opiskelijan sisäänottomääriin. Pienemmät koulutusryhmät kootaan suuremmiksi kokonaisuuksiksi joko liittämällä koulutuksia yhteen tai toteuttamalla vuorovuositaisia sisäänottoja.
- 19 Opetushenkilöstön laatu ja riittävyys on turvattava myös tulevaisuudessa. Opetushenkilöstön osaamistason ylläpidosta tulee huolehtia.
- 20 Liikennealan koulutustarpeen kehittämiseksi tulee eri koulutustasoja tarkastella kokonaisuutena. Tarkastelu edellyttää, että myös käytettävät tilastoinnit ja luokittelut palvelevat liikennealan tietotarpeita.
- 21 Katsastustoimialalla osaajien määrää tulee lisätä tarjoamalla autoalan ammatillisen koulutuksen suorittaneille mahdollisuus erikoistua katsastustehtäviin.
- 22 Teknikkokoulutuksen lakkaaminen on aiheuttanut pulaa osaavista työnjohtajista ainakin liikenneväylien rakentamisessa ja ylläpidossa, autohuoltoalalla ja katsastustoiminnassa. Ongelman poistamiseksi tulee insinöörikoulutuksessa lisätä tuotantopainotteisia ohjelmia ja sen ohella kehittää työnjohtotehtäviin valmentavia tutkintoja. (Opetusministeriö on 8.12.2005 asettanut työryhmän selvittämään työnjohtokoulutuksen kehittämistarvetta. Työryhmän määräaika on 28.2.2006).
- 23 Liikenneopettajakoulutuksen kehittämiseksi tulee perustaa työryhmä, jonka tehtävänä on tarkastella koulutuksen tasoa ja rakennetta, koulutuksen sijoittumista koulutus- ja hallintojärjestelmiin, koulutuksen rahoitusjärjestelmää sekä liikenneopettajien jatko- ja täydennyskoulutuksen tarvetta.
- 24 Ammattikorkeakoulujen auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmissa on selvä aloituspaikkojen lisäämistarve suhteessa laskennallisesti arvioituun työvoiman tarpeeseen, joka tulee ottaa huomioon alan koulutusta kehitettäessä.

### **Jatko- ja täydennyskoulutus**

- 25 Liikennealan osaajille on turvattava riittävät jatko-opintomahdollisuudet korkeakouluissa ja huolehdittava siitä, että aiemmat opinnot ja työelämän osaaminen voidaan lukea hyväksi jatko-opinnoissa.

- 26 Yhteistyössä työelämän kanssa on kehitettävä erilaisia joustavia koulutusjärjestelyjä elinikäisen oppimisen toteuttamiseksi ja työelämän osaajatarpeiden tyydyttämiseksi.
- 27 Osaamisen monipuolistamiseksi ja liikennealan tuloksellisuuden parantamiseksi tulee liikennealan koulutusta tarjoavia korkeakouluja kannustaa verkottumaan erityisosaamisalueilla ja osaajia hakeutumaan jatko- ja täydennyskoulutukseen myös muille koulutusaloille.

### **Korkeakoulujen ja työelämän yhteistyö ja alan houkuttelevuus**

- 28 Korkeakoulujen tulee vahvistaa vuorovaikutusta yritysten ja työelämän kanssa osaamistarpeiden tyydyttämiseksi ja osaajien sitouttamiseksi jo varhaisessa vaiheessa työelämään. Työnantajien tulee tarjota jo opiskelujen aikana mahdollisuuksia työharjoitteluun ja opinnäytetöihin sekä näiden vastuullista ohjausta. Perus-, jatko- ja täydennyskoulutuksen järjestämisessä tulee ottaa huomioon myös yrittäjyyden ja työelämän tarpeet.
- 29 Työelämä tietojen ja -taitojen tuntemista ja ymmärtämistä alan koulutuksessa tulee lisätä esimerkiksi opetushenkilöstön vierailuilla yrityksissä, yrityksistä tulevien luennoitsijoiden ja mentoreiden vierailuilla korkeakouluissa sekä yritysten ja korkeakoulujen yhteisillä t&k-hankkeilla.
- 30 Liikennealalla toimivien yritysten ja organisaatioiden tulee panostaa lisää liikennealan ammattien imagon ja kilpailukyvyn parantamiseen kiristyvässä kilpailussa opiskelijoista.

### **Tutkimus- ja kehitystoiminnan vahvistaminen**

- 31 Liikenteen ja väylien toimialan pitkäjänteistä t&k-toimintaa tulee uudistaa sekä strategianmuodostukseltaan että rahoitustavaltaan. Uudistamisen tavoitteina tulee erityisesti edistää huippuosaamisen kehittämistä, pitkäjänteistä perustutkimusta, liikennejärjestelmätason t&k-työtä sekä toimijoiden yhteistyötä ja vuorovaikutusta.
- 32 Yliopistojen tulee muodostaa 1) liikenteen monialainen verkosto ja 2) logistiikan verkosto, joissa lähdetään suunnitelmallisesti kasvattamaan huippuosaamista tunnistamalla eri osapuolten roolit ja vahvuudet. Verkostojen tulee valmistella toimintasuunnitelmansa lokakuun loppuun 2006 mennessä opetusministeriölle ja liikenne- ja viestintäministeriölle. VTT:n tulee verkottua liikennealan huippuosaamisen verkostoihin ja tuoda niihin kansainvälistä osaamistaan ja kokemustaan.
- 33 Huippuosaamisen verkostojen ja rahoittajien yhteistyön johtamiseksi tulee perustaa joko johtokuntatyypinen toimielin tai, jos tehtävään yhdistetään rahoituksen kanavoimista ja hallintoa, rahastotyypinen organisoituminen ja sen johtoelin.
- 34 Tutkimuksen strategiatyön ja teettämisen tulee kasvaa ammattimaiseksi toiminnoksi, jossa strategisten painopistealueiden johtamisen kautta luodaan tutkijoille vapaamuotoisempi, kriittisempi ja objektiivisempi toimintaympäristö.
- 35 Ammattikorkeakoulujen tulee panostaa liikennealaan liittyvään soveltavaan tutkimus- ja kehitystoimintaan alueellisten tarpeiden sekä kansallisten ja kansainvälisten yhteistyöverkostojen pohjalta.

- 36 Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan t&k-strategian ja liikennealan osaamisen verkostojen ehdotusten perusteella tulee määritellä pitkäjänteisen t&k-toiminnan strategiset alueet. Liikenne- ja viestintäministeriön tulee yhdessä Tekesin ja Suomen Akatemian kanssa neuvotella liikennealan pitkäjänteisen tutkimusrahoituksen varmistamisesta.
- 37 Liikennealan tutkimus- ja kehittämistoiminnan sektorirahoitusta lisätään yhteistyössä ministeriöiden, virastojen, alan yritysten, Suomen Akatemian, Tekesin sekä kuntien ja kaupunkien kanssa. Liikennealan t&k-rahoituksen volyymin tavoitteeksi asetetaan 2 % liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan budjetista. Tekesin, Suomen Akatemian, toimialan yritysten ja kuntasektorin tulee vastaavasti tavoitteellistaa t&k-panostuksensa liikennealalle.
- 38 Kotimaisen osaamisen kehittämiseksi korkeakoulujen tulee osallistua aktiivisesti kansainvälisiin yhteistyöverkkoihin. Kansainvälisyyttä tulee myös lisätä sekä henkilövaihdon että opintoihin liittyvän harjoittelun kautta.

## Suomen korkeakoulututkinnot oppimistulosten/ tutkintotavoitteiden perusteella luokiteltuna

		Alempi korkeakoulututkinto	Ammattikorkeakoulututkinto
TIEDOT (knowledge)	Laajuus (breadth)	Oman tieteenalan laaja-alaiset perustiedot.	Oman ammattialan laaja-alaiset perustiedot.
		Käsitys tutkintoon kuuluvien tieteenalojen kattavuudesta ja rajoista sekä tärkeimmistä osa-alueista.	Kattava ymmärrys tutkinnon ammatillisen tehtäväalueen sisällöistä, rajoista ja tärkeimmistä osa-alueista.
	Syvyys (depth)	Tutkintoon kuuluvien tieteenalojen tieteellisten perusteiden tuntemus, johon sisältyy alan tutkimuksen keskeiset käsitteet, teoriat ja menetelmät.	Yleiskuva ammatillisen tehtäväalueen asemasta ja merkityksestä yhteiskunnassa, työelämässä ja kansainvälisessä toimintaympäristössä.
		Kyky hahmottaa oman tieteenalan perusteet käsitteiden kautta. Kyky hankkia ja arvioida kriittisesti oman alan tietoa.	Kyky tunnistaa ammatillisen tehtäväalueen keskeisiä ongelmakokonaisuuksia ja arvioida niiden erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja.
TAIDOT (skills)	Kieli- ja viestintätaidot (language and communication skills)	Tutkinnon suorittaneen hankkimat tiedot perustuvat yliopistossa harjoitettavaan tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.	Tutkinnon suorittaneen hankkimat tiedot perustuvat työelämän ja sen kehittämisen vaatimuksiin sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan tai taiteellisiin lähtökohtiin.
		Yhden kotimaisen kielen erinomainen ja toisen tyydyttävä taito sekä vähintään yhden vieraan kielen riittävä suullinen ja kirjallinen taito.	Yhden kotimaisen kielen erinomainen ja toisen tyydyttävä taito sekä vähintään yhden vieraan kielen sellainen suullinen ja kirjallinen taito, joka on tarpeen ammatin harjoittamisen ja ammatillisen kehityksen kannalta.
		Riittävä kyky viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle.	Kyky viestiä suullisesti ja kirjallisesti asianomaiseen tehtäväalueeseen liittyvistä kysymyksistä sekä asiantuntijoille että yleisölle.
		Työelämän edellyttämät tietoja viestintätekniiset taidot.	Työelämän edellyttämät tieto- ja viestintätekniiset taidot.
KOMPETENSSIT (competences)	Kognitiiviset kompetenssit (cognitive competences)	Kyky kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen.	Kyky kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen.
		Valmiudet tieteelliseen ajatteluun ja tieteellisiin työskentelytapoihin tai taiteellisen työn edellyttämät tiedolliset ja taidolliset valmiudet.	Valmius soveltaa oman alan tutkimustietoa ja työtapoja uusiin ja muuttuviin tilanteisiin tai taiteellisen työn edellyttämät tiedolliset ja taidolliset valmiudet.
		Edellytykset toisen syklin tutkintoon johtavaan koulutukseen.	Edellytykset toisen syklin tutkintoon johtavaan koulutukseen.
	Työelämässä vaadittavat kompetenssit (professional competences)	Valmius jatkuvaan oppimiseen.	Valmius jatkuvaan oppimiseen.
		Kyky soveltaa opintojen aikana hankittua tietoa työelämässä.	Kyky soveltaa tietoja ja taitoja työelämässä ja työskennellä itsenäisesti alan asiantuntijatehtävissä tai yrittäjänä sekä osallistua työyhteisön kehittämiseen.
		Edellytykset toimia alan työtehtävissä.	Tehtäväalueen laaja-alaiset ammatilliset taidot ja perusedellytykset toimia alan yrittäjänä.
Eettiset kompetenssit (ethical competences)	Eettiset kompetenssit (ethical competences)	Alun kansainvälisen toiminnan edellyttämät valmiudet.	Alun kansainvälisen toiminnan edellyttämät valmiudet.
		Kyky huomioida eettiset näkökohdat ja toimia niiden mukaan.	Kyky huomioida eettiset näkökulmat ja toimia niiden mukaan.

	<b>Ylempi korkeakoulututkinto</b>	<b>Ylempi ammattikorkeakoulututkinto</b>	<b>Tohtorin tutkinto</b>
<b>TIEDOT (knowledge)</b>	Ensimmäisen syklin tutkintoa oleellisesti laajentavat tiedot. Ymmärrys tutkintoon kuuluvien tieteenalojen kattavuudesta, erityispiirteistä ja tärkeimmistä osa-alueista sekä niiden yhteyksistä muihin inhimillisen tiedon alueisiin.	Ensimmäisen syklin tutkintoa oleellisesti laajentavat ammatilliset tiedot. Laaja-alainen ja kattava ymmärrys tutkintoon kuuluvan asiantuntijuusalueen tietojen sisällöistä ja erityispiirteistä sekä niiden yhteyksistä muiden alueiden tietoon.	Toisen syklin tutkintoa oleellisesti laajentavat tiedot. Laajat tiedot vähintään yhteen tieteenalaan ja sen kehitykseen, yhteiskunnalliseen merkitykseen, perusongelmiin ja tutkimusmenetelmiin liittyvistä kysymyksistä. Sellainen yleisen tieteenteorian.
	Tutkintoon kuuluvien tieteenalojen hyvä tuntemus. Ensimmäisen syklin tutkinnon tuottamia tietoja syventävät, yksityiskohtaiset tiedot alan käsitteistä, teorioista, ja menetelmistä.	Syvällinen kuva ja tietämys asiantuntijuusalueen asemasta ja merkityksestä yhteiskunnassa, työelämässä ja kansainvälisessä toimintaympäristössä. Ensimmäisen syklin tutkintoa syvällisemmät tiedot asiantuntijuusalueen käsitteistä, työ- sekä tutkimusja kehittämismenetelmistä.	Toisen syklin tutkintoa oleellisesti syventävät tiedot. Erinomainen perehtyminen omaan tutkimusalaan. Vaikuttaminen tieteenalan kehitykseen oman tutkimustyön kautta.
	Kyky hahmottaa oman tieteenalan keskeinen aineisto tieteellisten käsitteiden kautta. Kyky hankkia ja arvioida kriittisesti oman alan uusinta tietoa.	Kyky arvioida kriittisesti asiantuntijuusalueen uusia sovellutuksia sekä vaativia/ monimutkaisia ongelmakokonaisuuksia ja niiden erilaisia ratkaisuvaihtoehtoja.	Kyky arvioida kriittisesti ja analyyttisesti oman tutkimusalan uusia teorioita ja tutkimustuloksia. Kyky luoda synteesejä oman tutkimusalan uudesta ja monimutkaisesta informaatiosta.
	Tutkinnon suorittaneen hankkimat tiedot perustuvat yliopistossa harjoitettavaan tutkimukseen tai taiteelliseen toimintaan sekä alan ammatillisiin käytäntöihin.	Tutkinnon suorittaneen hankkimat tiedot perustuvat työelämän ja sen kehittämisen vaatimuksiin sekä tutkimus- ja kehittämistoimintaan tai taiteellisiin lähtökohtiin.	Tutkinnon suorittaneen hankkimat tiedot perustuvat omaan tieteelliseen tutkimukseen ja oman tieteenalan uusimpaan kehitykseen.
<b>TAIDOT (skills)</b>	Yhden kotimaisen kielen erinomainen ja toisen tyydyttävä taito sekä vähintään yhden vieraan kielen hyvä suullinen ja kirjallinen taito.	Yhden kotimaisen kielen erinomainen ja toisen tyydyttävä taito sekä vähintään yhden vieraan kielen hyvä suullinen ja kirjallinen taito.	Yhden kotimaisen kielen erinomainen ja toisen tyydyttävä taito sekä vähintään yhden vieraan kielen hyvä suullinen ja kirjallinen taito.
	Hyvä kyky viestiä suullisesti ja kirjallisesti sekä alan että alan ulkopuoliselle yleisölle.	Hyvä kyky viestiä suullisesti ja kirjallisesti asianomaiseen tehtäväalueeseen liittyvistä kysymyksistä sekä asiantuntijoille että yleisölle.	Hyvä kyky viestiä sekä tiedeyhteisölle että yleisölle suullisesti ja kirjallisesti oman tutkimusalan ja koko tieteenalan kysymyksistä.
	Työelämän edellyttämät tietoja viestintätekniset taidot.	Työelämän edellyttämät tieto- ja viestintätekniset taidot.	Työelämän edellyttämät tieto- ja viestintätekniset taidot.
	Kyky kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen.	Kyky kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen.	Kyky kansainväliseen viestintään ja vuorovaikutukseen.
<b>KOMPETENSSIT (competences)</b>	Valmiudet tieteellisen tiedon ja tieteellisten menetelmien soveltamiseen tai valmius itsenäiseen ja vaativaan taiteelliseen työhön.	Valmiudet oman alan tutkitun tiedon ja menetelmien soveltamiseen uusissa ja muuttuvissa tilanteissa tai valmius itsenäiseen vaativaan taiteelliseen työhön.	Valmiudet luoda uutta tieteellistä tietoa hyvää tieteellistä käytäntöä noudattaen. Valmiudet kehittää ja soveltaa tutkimusalan piirissä itsenäisesti, analyyttisesti ja kriittisesti tieteellisen tutkimuksen menetelmiä.
	Valmiudet tieteelliseen tai taiteelliseen jatkokoulutukseen.		Taidealoilla valmiudet luoda itsenäisesti taiteellisen toteuttamisen menetelmiä tai korkeat taiteelliset vaatimukset täyttäviä tuotteita tai suoritteita.
	Valmius jatkuvaan oppimiseen.	Valmius jatkuvaan oppimiseen.	Valmius jatkuvaan oppimiseen.
	Valmiudet toimia työelämässä oman alan asiantuntijana ja kehittäjänä.	Kyky soveltaa tietoja ja taitoja työelämässä ja työskennellä itsenäisesti alan vaativissa kehittämis- ja asiantuntijatehtävissä tai yrittäjänä sekä osallistua työyhteisön kehittämisen koordinoitiin ja johtamiseen.	Valmiudet kehittää omaa alaa ja sitä sivuavia aloja tieteellisten lähtökohtien pohjalta. Valmiudet luoda uusia lähestymistapoja työelämässä esiin nouseviin kysymyksiin ja ratkaista monimutkaisia ongelmia myös epätäydellisen tiedon varassa.
	Valmiudet asiantuntijuuden jatkuvaan kehittämiseen.	Valmiudet asiantuntijuuden ja ammatillisten taitojen jatkuvaan kehittämiseen.	Kyky organisoida ja johtaa tutkimushankkeita. Valmiudet tieteellistä osaamista vaativiin asiantuntija- ja johtotehtäviin.
	Alan kansainvälisen toiminnan edellyttämät valmiudet.	Alan kansainvälisen toiminnan edellyttämät valmiudet.	Valmiudet toimia alan kehittämiseksi kansainvälisessä ja kansallisessa yhteydessä.
	Monimutkaisten eettisten kysymysten ymmärrys ja kyky toimia eettisesti.	Monimutkaisten eettisten kysymysten ymmärrys ja kyky toimia eettisesti.	Kyky ratkaista monimutkaisia ongelmia eettisiä periaatteita noudattaen.

## Yhteenveto aikuiskoulutuksen aloituspaikoista ja valmistuneista ammattikorkeakoulujen liikennealaaan liittyvistä koulutusohjelmista.

Seuraavissa taulukoissa on esitetty yhteenveto ammattikorkeakoulujen liikennealaaan liittyviksi katsotuista aikuiskoulutuksen koulutusohjelmista. Aloituspaikat on vuoden 2005 tilanteen mukaan (poimittu AMKOTA 8.2.2006) ja valmistuneet vuodelta 2004. Osassa koulutusohjelmia vain osa koulutusohjelmien opiskelijoista suuntautuu liikenteeseen liittyville aloille (rakennustekniikka, kone- ja tuotantotekniikka ja logistiikka). Näistä koulutusohjelmista on esitetty ne, joissa nuorten koulutuksessa on liikennealaaan liittyvää opetusta. Liikennealalle suuntautuneista ei aikuiskoulutuksen osalta ole kerätty tietoja.

Taulukoita tarkasteltaessa on otettava huomioon, että vuonna 2004 valmistuneet ovat eri sisäänotosta kuin taulukossa esitellyt aloituspaikat, jotka ovat esitetty vuodelta 2005. Sisäänottomäärät voivat olla hyvinkin erisuuruiset eri vuosina. Koulutusohjelmat ja näiden nimet ovat myös voineet muuttua vuosien varrella, ja tämän vuoksi valmistuneiden ja aloittaneiden väliset erot ovat paikoin suuret. Osa opiskelijahävikistä on kuitenkin todellista ja opintojen keskeyttämisestä johtuvaa, mutta näiden lukujen valossa asiaa ei voida luotettavasti tarkastella.

Hämeen ammattikorkeakoulun liikenneopettajakoulutuksesta ei esitetä tietoja näissä taulukoissa. Myöskään Hämeen ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan koulutusohjelmaa (15 aloituspaikkaa, 23 valmistunutta) ei esitetä taulukoissa, vaikka sen ammattiainneopintoihin kuuluu yhdyskuntarakentamisen suunnittelu.

### Auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmat

ammattikorkeakoulu	valmistuneet 2004	aloituspaikat 2005
Helsingin	1	5
Mikkelin	2	25
Turun	5	25

### Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmat

ammattikorkeakoulu	valmistuneet 2004	aloituspaikat 2005
Oulun seudun	2	74
Rovaniemen	-	10
Svenska yh	1	5
Tampereen	-	50
Turun	6	20

### Rakennustekniikan koulutusohjelmat

ammattikorkeakoulu	valmistuneet 2004	aloituspaikat 2005
Helsingin	16	35
Hämeen	42	21
Oulun seudun	6	20
Rovaniemen	27	10
Savonia	6	30
Svenska yh	2	4
Tampereen	4	30
Turun	7	20

### Merenkulun koulutusohjelmat

ammattikorkeakoulu	valmistuneet 2004	aloituspaikat 2005
Kymenlaakson	10	18
Satakunnan	12	20
Yh Sydväst	3	40

### Logistiikkaan liittyvät koulutusohjelmat

koulutusohjelman nimi	ammattikorkeakoulu	valmistuneet 2004	aloituspaikat 2005
logistiikka	Hämeen	3	1
logistiikka	Jyväskylän	13	15
logistiikka	Satakunnan	10	18
logistiikka	Kymenlaakson	2	23
liiketoiminnan logistiikka	Turun	2	20
tuotantotalous	Hämeen	13	21
tuotantotalous	EVTEK	1	30
tuotantotalous	Svenska yh	-	1
liiketalous	Laurea	54	96



OPETUSMINISTERIÖ

*Undervisningsministeriet*

MINISTRY OF EDUCATION

*Ministère de l'Éducation*

ISBN 952-485-106-7

ISBN 952-485-107-5 (PDF)

ISSN 1458-8102

### **Julkaisumyynti / Bokförsäljning**

Yliopistopaino / Universitetstryckeriet

PL 4 / PB 4 (Vuorikatu 3 / Berggatan 3)

00014 Helsingin Yliopisto / Helsingfors Universitet

puhelin / telefon (09) 7010 2363

faksi / fax (09) 7010 2374

[books@yopaino.helsinki.fi](mailto:books@yopaino.helsinki.fi)

[www.yliopistopaino.helsinki.fi](http://www.yliopistopaino.helsinki.fi)